ВСЕЛЕННАЯ и ЧЕЛОВЕЧЕСТВО



ЕЖЕМЕСЯЧНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ „ВЕСТНИК ЗНАНИЯ“

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

(ЧАСТЬ ВТОРАЯ)

Сост. **М. П. ВИНОГРАДОВЫМ** по Гансу Бёму

под ред. проф. **А. А. БОРИСЯКА**

Заглавная заставка работы художника **Фомы Райляна**

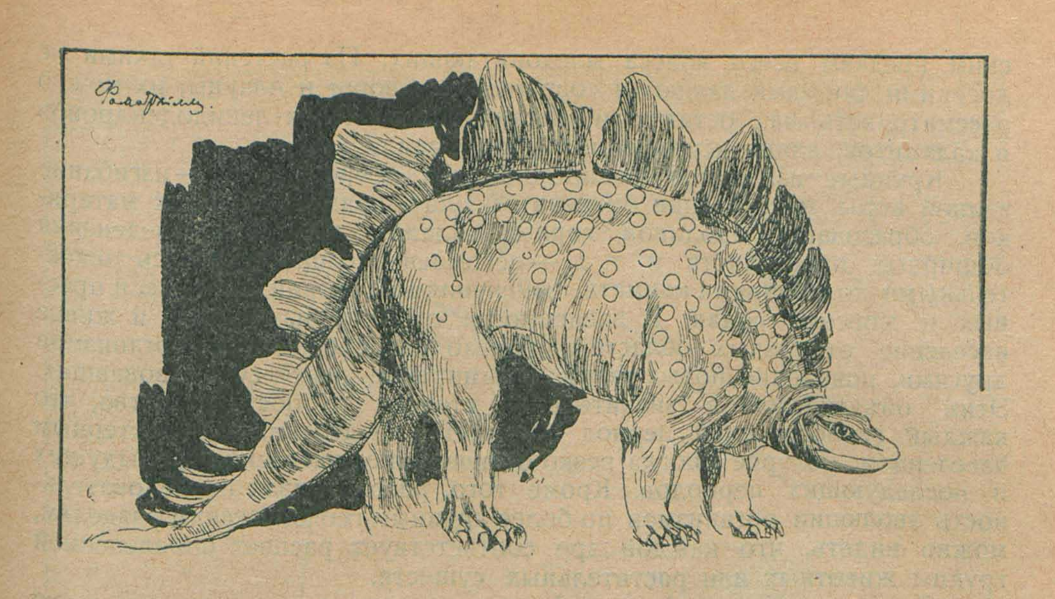




Основано 1885 г

Типография Л.С.П.О. Ленинград, Лештуков пер., д. № 13.

Ленинградский Областлит № 12246. Зак. 1102. Тираж 15.000.



XIV. Мезозойская эра.

Наступление мезозойской эры, в состав которой входят периоды триасовый, юрский и меловой, совпадает с той эпохой в истории развития органических форм, когда свершаются крупные изменения в составе животного и растительного населения земли. Граница палеозойской и мезозойской эр является своего рода поворотным пунктом, от которого эволюция идет по пути быстрого приближения к современным формам. Если в палеозойских отложениях мы нередко встречали такие организмы, которые по своему примитивному или оригинальному строению представляют только весьма отдаленное сходство с растениями и животными наших дней, то от начала мезозойской эры потомки этих древних форм обнаруживают все большее и большее родство с ныне живущими формами. В течение мезозоя появляются и развиваются крупные новые группы растений и животных, отсутствовавшие в палеозое, напр., классы птиц и млекопитающих, цветковые растения; однако, на ряду с этим созидательным эволюционным процессом, который, как мы увидим при более подробном изучении мезозойских форм, коснулся всех типов животного царства и крупнейших подразделений мира растений, наблюдается и некоторая консервативность. Она проявляется в том, что некоторые типичные палеозойские формы продолжают существовать еще долгое время и в мезозое, представляя остатки когда-то богатых групп организмов. Немногие из этих древних организмов дожили даже до нашего времени и продолжают поражать наблюдателя своеобразием своего строения: они настолько выделяются среди общей массы современных высокоорганизованных растений и животных, что кажутся нежданными случайными пришельцами, точно занесенными в нашу природу из эпохи далекого палеозоя силой таинственной „машины времени". Таковы, например, двоякодышащие рыбы, единичные представители которых водятся в реках Австралии, южной Америки и центральной Африки; эти оригинальные организмы достигали, как уже говорилось, максимального расцвета в девонском периоде палеозоя, когда появление их было одною из естественных ступеней эволюции позвоночных. Другой пример подобного рода представляют австралийские яйцекладущие млекопитающие — утконос и ехидна, которые несомненно родственны далеким мезозой-

ским предкам всего класса млекопитающих. Из растений такими же древними формами являются современные хвощи и плауны; их можно рассматривать как остаток гигантских палеозойских лепидодендронов и каламитов, давно исчезнувших с лица земли.

Крупные изменения внешнего облика земного шара — изгибание земной коры, наступление океанов на сушу, появление новых материков, образование проливов, горных складок, временные оледенения обширных пространств и т. д. — несомненно сопровождались значительными колебаниями климата, изменениями условий на суше, в пресных и морских водах. В зависимости от этого изменялось и живое население отдельных областей, происходила смена одних организмов другими, появление новых форм и вымирание ранее существовавших. Этим объясняется в значительной степени то обстоятельство, что каждый геологический период обладает определенным характерным населением, которое иногда резко отличается от населения предыдущих и последующих периодов. Кроме того, рассматривая последовательность эволюции организмов по более крупным геологическим разделам, можно видеть, что каждой эре соответствует расцвет определенной группы животных или растительных существ.

Смена господства фаун и флор в различные эры, которую легко установить по преобладанию тех или иных ископаемых остатков, зависит не только от внешних условий, свойственных каждой эре, но и от того, что эволюция необходимо связана со временем. Можно представить, что многие из современных растительных и животных форм могли бы существовать в условиях климата мезозойской или палеозойской эры, но не появились в них лишь потому, что для достижения свойственной им высоты организации потребовалось большее время, чем период, отделяющий эти эры от момента возникновения жизни на земле.

Описание населения палеозойской эры, данное в первых главах нашей книги, позволяет установить, что характерные черты ее фауны и флоры сказываются в преобладании примитивных организмов: трилобиты, акуловые и ганоидные рыбы, первые земноводные и пресмыкающиеся, древовидные папоротники, хвощи и плауны. С переходом к мезозойской эре мы встречаем преобладание других форм. Характерное отличие ее животного мира составляет огромное разнообразие и распространение пресмыкающихся, которые завоевали господствующее положение не только на суше, но в воде и воздухе. Птицы и млекопитающие, появивившиеся впервые здесь же, далеко уступали пресмыкающимся по количеству и разнообразию форм и не играли еще сколько-нибудь значительной роли.

Население мезозойских морей характеризуется массовым развитием головоногих моллюсков аммонитов и белемнитов и отсутствием столь обычных для палеозоя трилобитов, бластоидей и цистидей. В флоре мезозоя ясно обнаруживается два резко разделенных периода: в течение первой половины мезозоя она по многим чертам сходна еще с палеозойской, а во второй — обнаруживает крутой поворот в сторону преобладания высших цветковых растений. Подробнее все эти изменения состава населения мезозойской эры будут даны в описании периодов, к которому мы теперь переходим.



Рис. 40. Карта распределения суши и моря в верхне-триасовое время.

XV. Триасовый период.

Медленное увеличение площади материков, начавшееся во второй половине пермского периода, продолжалось в течение триаса и привело к образованию огромных сплошных масс суши, которые значительно превосходили размеры современных материков. На карте, представляющей очертания триасовых океанов и континентов (см. рис. 40), можно видеть три главных массива: древний материк Атлантиды вновь завоевал то место, где в пермском периоде располагался Девисов бассейн, охватил всю Северную Америку, часть океана к северу от нее и протянулся до северо-восточной Азии, присоединяя к себе значительную часть ее. В то же время высохло Обское море, разделявшее Европу от Азии, и оба эти материка слились в один, отделенный от Атлантиды узким Шотландским проливом. На юге продолжал существование огромный континент Гондваны, который слегка только изменил свои очертания; к нему присоединилась вся южная Америка. Море Тетис, разделявшее два северных материка от Гондваны, заливало значительную часть западной Европы, но временно разделялось перешейками, соединявшими Евразийский материк с Гондваной в местах, соответствующих современной Испании и Индии. Подобное соединение временно существовало также между Атлантидой и Гондваной в области Панамского перешейка. Шотландский пролив, разделяющий Атлантиду от Евразии, появился, как предполагают геологи, только к концу триасового периода, тогда как в начале его оба северных материка были слиты в одну обширную сушу. В общем очертания материков триасового периода напоминали то, которое мы видели в начале палеозойской эры: в северном полушарии лежат два больших почти сливающихся континента; южнее их располагается вытянутое с востока на запад море Тетис, еще южнее длинный материк Гондваны, объединяющий Австралию, юг Азии, Африку и южную Америку.

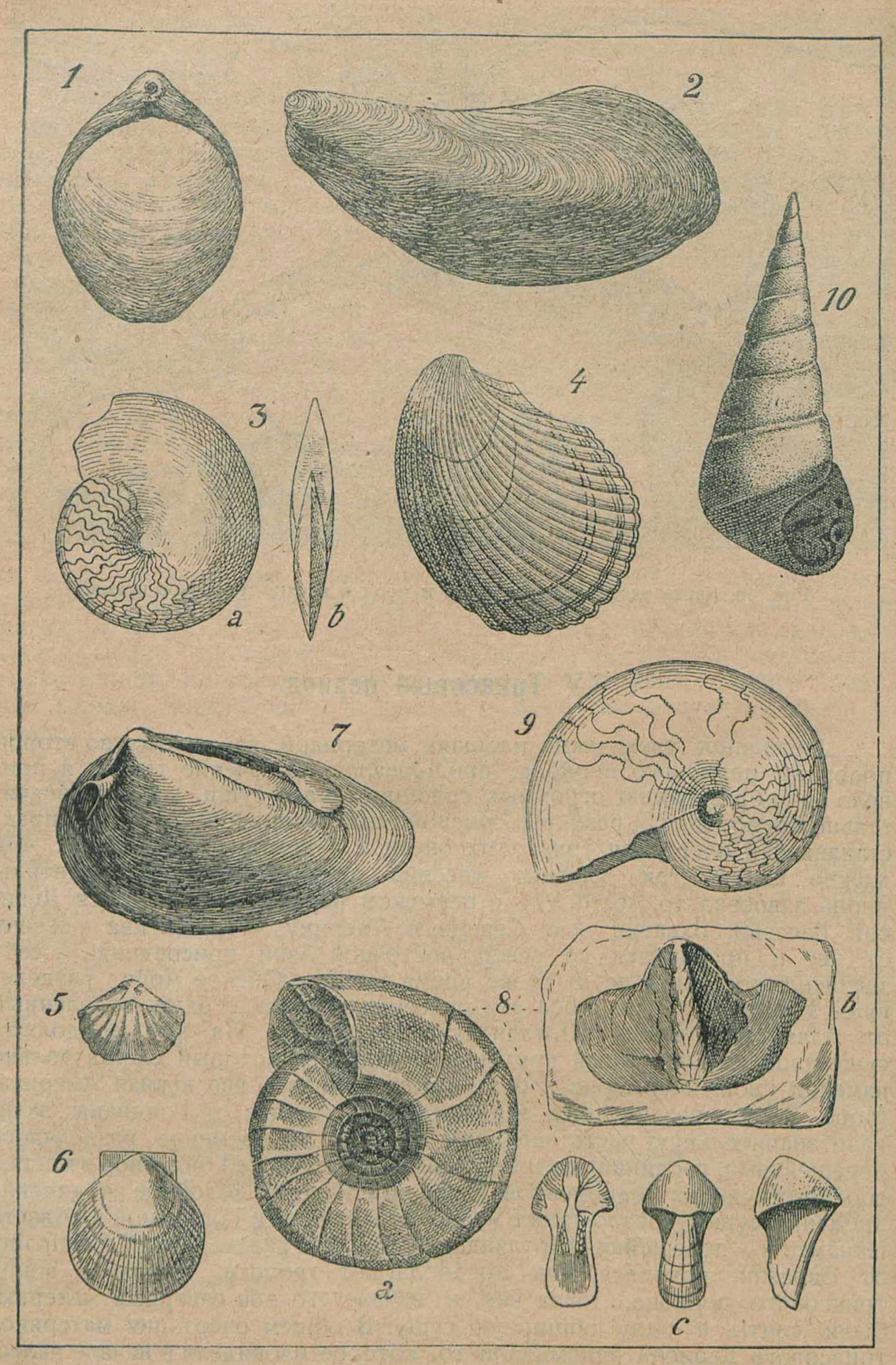


Рис. 41. Ископаемые морские организмы из раковинного известняка: 1 и 5 — плеченогие, 2, 4, 5 и 7 — двустворчатые моллюски, 3, 8 и 9 — головоногие моллюски, 10 — башенковидная раковина брюхоногого моллюска.

Отложения триасового периода, с наибольшей полнотой изучены в Германии, где они слагаются из трех различных по своему характеру отделов: нижний отдел состоит из пестрых песчаников, средний — из раковинных морских известняков и верхний — опять из песчаников. От этого разделения на три отдела весь период и получил свое название триасового. Эти отложения были образованы здесь северной частью моря Тетис, которое покрывало в триасе значительные пространства современной западной Европы, образуя мелковидный, почти замкнутый бассейн. Немного южнее, в области современных Альпийских гор, на южноевропейских полуостровах, в горах центральной Азии, в Индии, на северо-востоке Сибири и далее повсюду, где современные материки были покрыты в триасовом периоде глубоким морем, отложения его составлены из морских известняков, достигающих иногда огромной мощности и принимающих участие в образовании крупных горных систем.

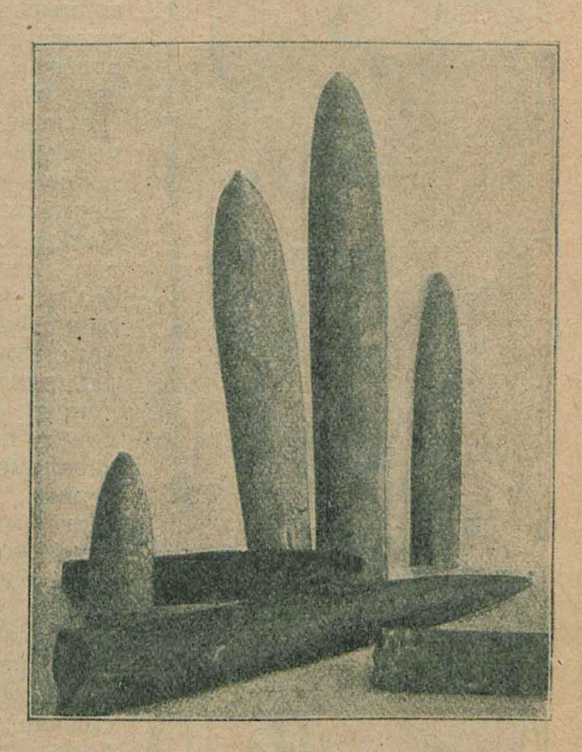


Рис. 42. Ископаемые остатки белемнитов, известные под названием „чортовых пальцев".

По богатству ископаемых форм, находимых в глубоководных отложениях триасового периода, первое место принадлежит головоногим моллюскам, представители которых уже встречались нам в слоях палеозойской эры (см. рис. 41). Однако, по сравнению с последними, триасовые формы обнаруживают значительное отличие: вместо многочисленных в палеозое наутилид появляются разнообразные аммонитиды отличающиеся более сложным строением раковины, тогда как наутилиды почти вымирают. Здесь же встречаются первые представители оригинальной группы головоногих белемнитов, которые имели на конце раковины острый пальцевидный придаток, известный под названием „чортова пальца" (см. рис. 42). Двустворчатые моллюски также оставили в триасовых отложениях множество окаменелых раковин; количество их в некоторых местах столь велико, что составляет сплошную массу раковинного известняка. Плеченогие животные испытывают здесь судьбу, сходную с брюхоногими моллюсками: среди тех и других встречаются еще представители палеозойских групп, но они быстро уменьшаются в числе и уступают место новым формам, которые приближаются по своей организации к современным. Иглокожие животные триаса известны сравнительно мало; к ним относятся остатки морских лилий, образующие иногда большие скопления в раковинном известняке, морские ежи и змеехвостки-офиуры, похожие на морских звезд. Губки и раковинчатые одноклеточные животные почти не оставили здесь следа, тогда как коралловые полипы образуют в некоторых местах массивные отложения своих известковых скелетов. Интересны также остатки

известковых водорослей; они имеют обычно вид коротких известковых трубочек, которые представляют обломки известковой корки, покрывавшей стебли и ветви водорослей, родственных, как предполагают, современным сифонниковым водорослям.

Гораздо больший интерес представляют остатки триасовых позвоночных животных. В морских отложениях встречаются немногочисленные кости и зубы рыб, среди которых большинство относится к группе ганоидов. Изредка здесь же находят зубы двоякодышащих рыб, которые были повидимому очень близки к современному виду цератодуса. Земноводные и пресмыкающиеся животные триаса сохраняют еще связь со своими палеозойскими родственниками. Наиболее интересной находкой, свидетельствующей о существовании этих животных, являются отпечатки их ног, найденные в слоях пестрого песчаника в Германии и Сев. Америке (см. рис. 43). Следы, найденные в Германии, принадлежат неизвестному животному; скелет его не найден. Однако, судя по размерам ступни, это был довольно крупный организм, принадлежавший, вероятно, к лабиринтозубым панцырноголовым земноводным; по сходству отпечатков его ног с кистью человеческой руки, это неведомое животное было названо хиротерием, т. е. рукозверем. Весьма характерно, что отпечатки передних ног значительно меньше чем задних; передние ноги были очевидно развиты гораздо слабее и играли меньшую роль при движении. Позднее мы увидим, что такое различие в развитии передних и задних конечностей свойственно и многим пресмыкающимся мезозойской эры. Еще более оригинальна американская находка. Следы, отпечатавшиеся здесь, принадлежат нескольким различным животным, из которых одни ходили на всех четырех, а другие только на двух задних ногах. Мы упомянем о них еще раз при описании пресмыкающихся триасового периода.

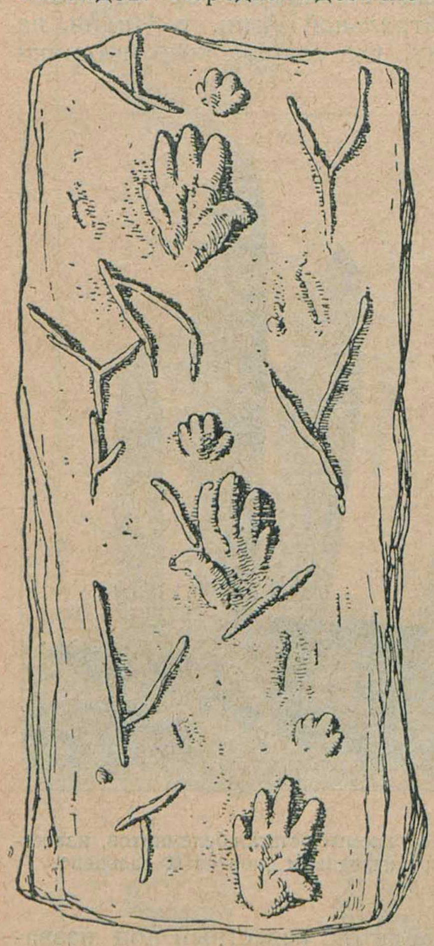


Рис. 43. Отпечатки ног хиротерия, похожие на кисть руки человека

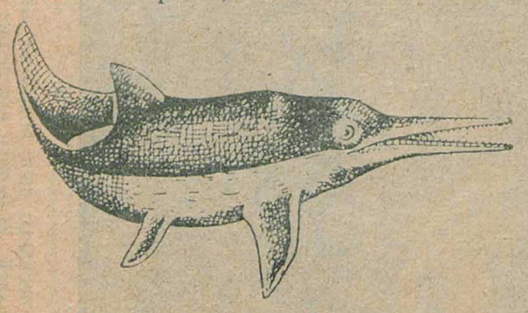
Из лабиринтозубых земноводных триаса заслуживает упоминания гигантская форма мастодонзавра. Он является самым крупным из известных нам земноводных животных; его массивный череп достигал 1,25 *м* в длину. Для всех лабиринтозубых триасовый период является границей распространения; здесь они встречаются последний раз и в более поздние эпохи найдены не были. Следует отметить, что за последние годы в триасовых слоях Индии и Шпицбергена найдены оригинальные морские формы лабиринтозубых; они обладали удлиненным черепом наподобие современных дельфинов и морских мезозойских ихтиозавров.

Для пресмыкающихся животных триасовый период был началом пышного расцвета. Те немногочисленные примитивные представители

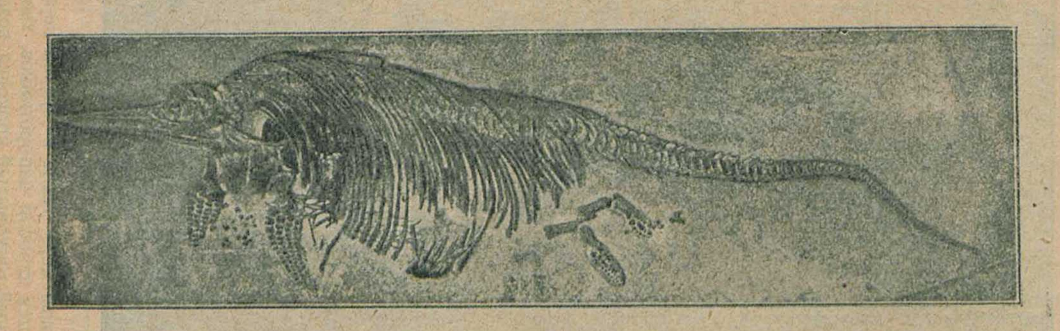


Рис. 44. Картина Европейского побережья моря Тетис в юрском периоде. Суша состоит из песчаных дюн, покрытых вдали лесом араукарий, слева вблизи берега располагаются заросли папоротников, хвощей и пальмовидных цикадей. Животное население: слева крокодилоподобный белодон справа гавиалоподобный тонкорылый крокодил, возле него псаммохелис — первая черепаха, внизу небольшой (около 60 *см*) ящер — аэтозавр, вдали огромный, движущийся на задних ногах, хищный динозавр.

их, которые произошли в конце палеозойской эры от земноводных, в триасе произвели целый ряд новых форм. Мы упоминали уже, что первые пресмыкающиеся были типичными наземными организмами; однако в триасе кроме них встречаются и многочисленные обитатели воды. На первом месте среди них стоит крупный белодон, относящийся к крокодилам (см. рис. 44). В отличие от современных представителей этого отряда, населяющих пресные воды Индии, Африки и Южн. Америки, многие мезозойские крокодилы были жителями морей.


Рис. 45. Ихтиозавр. Реставрация.

Вторую группу водных пресмыкающихся представляют рыбоящеры или ихтиозавры. Приспособление к водному образцу жизни выражено у них гораздо ярче, чем у крокодилов, которые являются в сущности полуназемными животными. Ихтиозавры же жили исключительно в воде и никогда не выходили на сушу, напоминая в этом отношении современных водных млекопитающих — китов и дельфинов. В зависимости от того, что ихтиозавры вернулись к жизни в той стихии, в которой жили их отдаленные предки — земноводные и рыбы — их организация обнаруживает целый ряд оригинальных изменений. Прежде всего изменяется внешняя форма тела: оно становится похожим на тело рыбы и даже приобретает характерные для рыб плавниковые выросты на хвосте и на спине. Другой характерный признак ихтиозав-


Рис. 46. Скелет ихтиозавра.

ров — водоизменение парных конечностей. Взамен типичных пятипалых ног, какими обладали их наземные палеозойские предки, ихтиозавры имели короткие ноги в виде плавников, похожие на ласты современных дельфинов. Интересно отметить, что наиболее древние ихтиозавры обнаруживают в строении конечностей большее сходство с пятипалой наземной ногой, чем их потомки, у которых она становится значительно короче. Кроме того оказывается, что у примитивных ихтиозавров задние конечности были длиннее передних (признак, характерный для наземных животных), тогда как у позднейших форм соотношение обратное. Наконец, у ихтиозавров можно заметить ряд оригинальных черт в строении черепа: челюстные кости его вытянуты в длинное рыло и вооружены многочисленными зубами, а глазная впадина окружена кольцом мелких пластинчатых окостенений (см. рис. 45 и 46).

Благодаря нахождению прекрасно сохранившихся остатков ихтиозавров, удалось не только полностью изучить их организацию, но даже составить представление об их образе жизни. Так, напр., в нескольких случаях внутри скелета взрослых ихтиозавров находили остатки молодых мелких экземпляров. Этим подтверждается предположение, что ихтиозавры были не яйцекладущими, а живородящими животными. Такое предположение вполне согласуется с их чисто водным образом жизни: они не могли выходить на сушу для откладывания яиц (подобно тому как это делают современные крокодилы и водные черепахи) и потому выработали способность живорождения. Известны также случаи нахождения окаменевших испражнений ихтиозавров; исследование их показало, что ихтиозавры питались рыбой и моллюсками, так как твердые части их скелетов — чешуи, кости, раковины — обнаружены в этих испражнениях.

Для решения вопроса о происхождении ихтиозавров от одной из групп земноводных или пресмыкающихся палеозойской эры решающую роль сыграло строение их зубов: они оказались похожими на зубы лабиринтозубых земноводных.

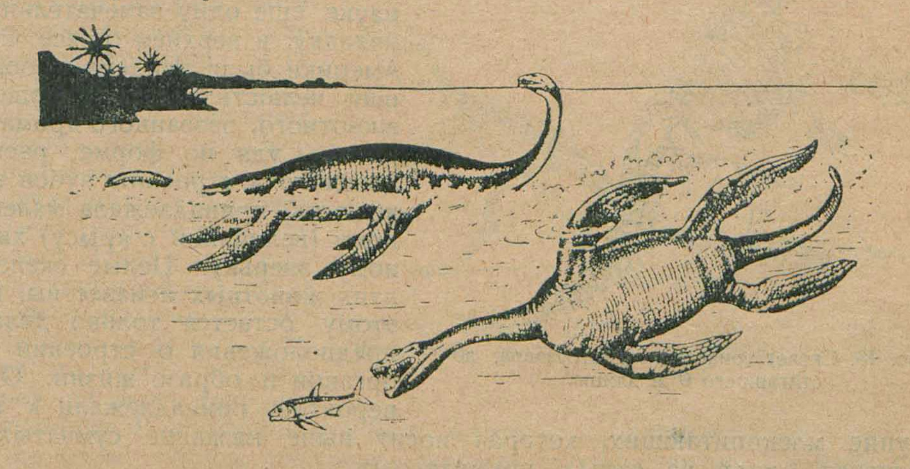


Рис. 47. Плезиозавры. Реставрация.

Сопоставляя все эти данные, можно представить эту оригинальную группу животных, как типичных обитателей триасовых морей. Представители ихтиозавров были, очевидно, распространены во всех морях триаса, так как остатки находят в самых различных местах Старого и Нового Света. Благодаря рыбообразной форме тела и хорошо развитым плавникам ихтиозавры были великолепными пловцами, а сильное вооружение челюстей делало их хищниками, страшными для многих рыб и моллюсков.

Третью группу водных пресмыкающихся составляли плезиозавры. В отличие от ихтиозавров они обладали маленькой головой, сидящей на длинной тонкой шее, и более длинными конечностями, кисти которых имели вид плавников. Короткое туловище плезиозавров было защищено с брюшной стороны благодаря сильно развитым костям таза, плечевого пояса и особым брюшным ребрам. Хвост, хорошо отграниченный от туловища, имел, вероятно, плавник в виде вертикальной лопасти и служил в качестве руля. Длинная гибкая шея и сильные конечности, имеющие вид широких коротких весел, позволяли плезиозаврам быстро и ловко двигаться в воде, где они на ряду с ихтиозаврами были истребителями рыб (см. рис. 47).

Наземные пресмыкающиеся триасового периода представляют еще большее разнообразие. Во многих местах продолжают встречаться оригинальные формы крупных тероморф, которые напоминают по некоторым признакам млекопитающих. Другую группу составляют, так называемые динозавры, которые по разнообразию форм и крупным размерам занимают первое место среди населения мезозойской эры. Триасовые представители динозавров были хищными животными, обладали острыми длинными зубами и легким скелетом с полыми костями. Характерным отличием их было слабое развитие передних конечностей сравнительно с задними; они ходили только на задних ногах (см. рис. 44). Отпечатки следов, найденные, как мы упоминали, в песчанике Сев.-Америки, принадлежат именно этим животным и, судя по их размерам, следует думать, что некоторые динозавры достигали очень крупного роста, тогда как другие не превосходили современных ящериц (см. рис. 48 и 49). Более подробно мы остановимся на описании различных динозавров в следующей главе.

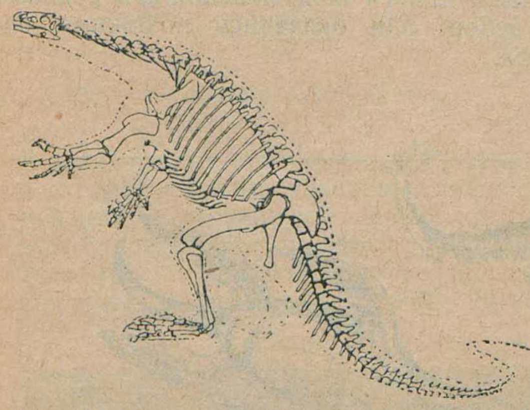


Рис. 48. Скелет триасового платеозавра, достигавшего 9 *м* длины.

Триасовые отложения дали науке еще одну замечательную находку: в верхнем триасе Сев. Америки была найдена небольшая челюсть млекопитающего животного, названного дроматерием. Судя по форме, расположению и строению зубов эта челюсть принадлежала маленькому (величиной с крысу) хищному зверьку. Целые скелеты этих животных неизвестны, поэтому остается только делать предположения о строении их органов и образе жизни. Они, вероятно, принадлежали к той группе млекопитающих, которая носит ныне название сумчатых и является одной из самых примитивных.

Сравнение челюстей первых млекопитающих с челюстями палеозойских пресмыкающихся тероморфов заставляет признать родство между ними. Однако, этих данных далеко не достаточно для теснейшего установления родственных отношений и для решения вопроса о том, какие именно формы тероморфов дали начало млекопитающим. Все известные нам из пермского периода остатки скелетов тероморфов принадлежат крупным животным, которые во много раз превосходили своими размерами первых млекопитающих в роде упомянутого маленького дроматерия. Кроме того, различие между тероморфами и дроматерием настолько велико, что считать его происшедшим непосредственно от тероморф не представляется возможным.

Остается только предположить, что в конце палеозойской эры существовали уже на ряду с тероморфами неведомые нам первые млекопитающие, происшедшие от одного с тероморфами корня.

Таким образом мы представляем, что предками современных сумчатых млекопитающих были появившиеся в конце палеозоя или в начале мезозоя дроматерии. На ряду с сумчатыми в современной фауне известна еще одна группа примитивных млекопитающих—яйцекладущие или однопроходные. К ней относятся австралийские формы — утконос и ехидна — отличающиеся наличием клоаки, т. е. расширения задней части кишки, в которое открываются протоки половых желез и мочеточники.

Другая характерная особенность этих животных заключается в оригинальном способе размножения: в отличие от других млекопитающих они не родят живых детенышей, а откладывают, подобно пресмыкающимся, яйца, но детенышей, выходящих из яиц, кормят молоком. У взрослых однопроходных нет зубов, и челюсти покрыты роговым клювом, но в зародышевом состоянии зубы бывают; по строению они напоминают зубы триасовых многобугорчатых млекопитающих, челюсти которых найдены в триасовых слоях Германии. На основании этого сходства и ряда других примитивных признаков, сближающих однопроходных с пресмыкающимися, возможно предположить, что эта группа произошла от многобугорчатых триасового периода.

Таким образом, можно считать установленной родословную двух современных примитивнейших групп млекопитающих — сумчатых и однопроходных. Будучи наиболее низкими по своей организации, они обнаруживают признаки родства с самыми ранними из известных нам млекопитающих. Значительно труднее установить происхождение остальных групп современных млекопитающих, составляющих один обширный подкласс плацентарных. Мы займемся этим вопросом позднее, когда рассмотрим организацию ископаемых следующих периодов.

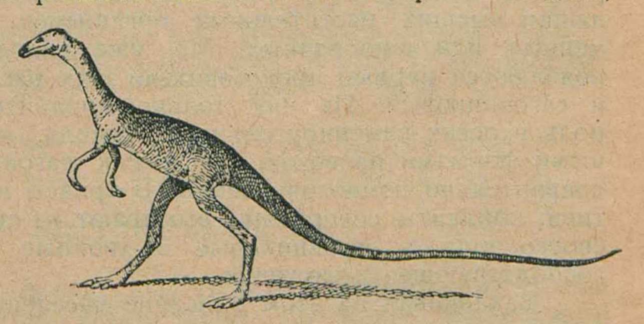


Рис. 49. Мелкий (ростом с крысу) хищный ящер подоцезавр из триасовых отложений Сев. Америки. Реставрация.

Остается еще решить вопросы о тех причинах, которые дали толчок к образованию группы млекопитающих, и о первобытной родине этих животных. Исходя из их родства с тероморфами и судя по месту нахождения ископаемых остатков, следует полагать, что родиной их было северное полушарие. В противоположность этому взгляду существует и другой, по которому местом появления первых млекопитающих следует считать африканскую часть материка Гондваны, где в пермском периоде наблюдалось массовое оледенение. Отличительной чертой организации млекопитающих является, как известно, их теплокровность, способность сохранять постоянную температуру тела независимо от внешних условий. Эта особенность дает им огромный перевес в борьбе за существование по сравнению с земноводными и пресмыкающимися. Возможно, что изменение климата, происшедшее при появлении массивных ледников на Гондване, было одной из причин возникновения этой способности или, по крайней мере, дало первым млекопитающим лишние шансы на жизнь в новых условиях.

Скажем еще несколько слов о наземной растительности триасового периода. Наступление ледников, охвативших в пермском периоде значительную площадь Гондваны, отразилось, как мы уже упоминали при описании пермских растений, на составе флоры этого огромного материка. Глоссоптериевая папоротниковая растительность Гондваны резко отличалась от флоры северного полушария, где благодаря более мягкому климату сохранилось много форм, характерных для каменноугольного периода. С наступлением триасового периода ледники Гондваны очевидно исчезли, и климат стал теплее. Соответственно с этими изменениями по всем материкам триасового периода снова распространилась однородная растительность, состав которой

обнаруживает уже значительные отличия от флоры конца палеозойской эры. Крупные представители группы плауновых растений — лепидодендроны и сигиллярии, которые составляли характерное украшение лесов каменноугольного и пермского периодов, в триасе не обнаружены; они очевидно прекратили свое существование в конце палеозоя, дав от себя начало той небольшой группе мелких травянистых растений, которая ныне известна под названием плауновых. Древовидные и травянистые папоротники продолжают размножаться в триасовых лесах и дают ряд новых форм, среди которых встречаются близкие к современным (см. рис. 44).

Гигантские палеозойские хвощи-каламиты в триасовых отложениях уже не встречаются; их постигла та же участь, что и крупных палеозойских плауновых: вымирание в конце палеозойской эры. На смену каламитам в триасе выступают новые группы хвощей, которые обнаруживают, подобно папоротникам этого периода, близкое родство с формами, живущими в наши дни.

На ряду со столь заметным вымиранием древних примитивных растительных групп в триасовом периоде обнаруживается начало эволюции высших растительных организмов, относящихся к отделу семенных или явнобрачных. Мы уже видели, что в конце палеозоя появляются первые представители этих растений — кордаиты, хвойные и саговниковые. Из них только кордаиты, игравшие значительную роль в лесах каменноугольного периода, могут быть названы типичными формами палеозоя, тогда как саговниковые и хвойные были сравнительно немногочисленны. В триасе наблюдается обратная картина: кордаиты совершенно вымирают, не оставляя ни малейших следов своего рода, а саговниковые и хвойные размножаются и занимают господствующее положение.

Заканчивая на этом описание населения суши и вод триасового периода, мы можем еще раз указать, что фауна и флора этой эпохи обнаруживают явственно переходный характер. В них встречается еще много животных и растительных форм типичных для палеозойской эры, но в то же время замечается сильное вымирание палеозойских организмов и развитие взамен их новых групп, более близких по своей организации к современным представителям. Важнейшими ископаемыми, которые были найдены в триасовых отложениях, несомненно, являются скелеты крупных водных пресмыкающихся (крокодилов, ихтиозавров и плезиозавров) и челюсти первых мелких млекопитающих. Появление последних ознаменовало начало развития нового класса теплокровных животных, который завоевал в дальнейшем господствующее положение.

В последующих главах мы увидим, однако, насколько медленно шло это завоевание, сколько понадобилось длительных периодов, чтобы из первых маленьких теплокровных зверьков развились те разнообразные млекопитающие, которые являются ныне господствующей и наиболее высокоорганизованной группой животных.

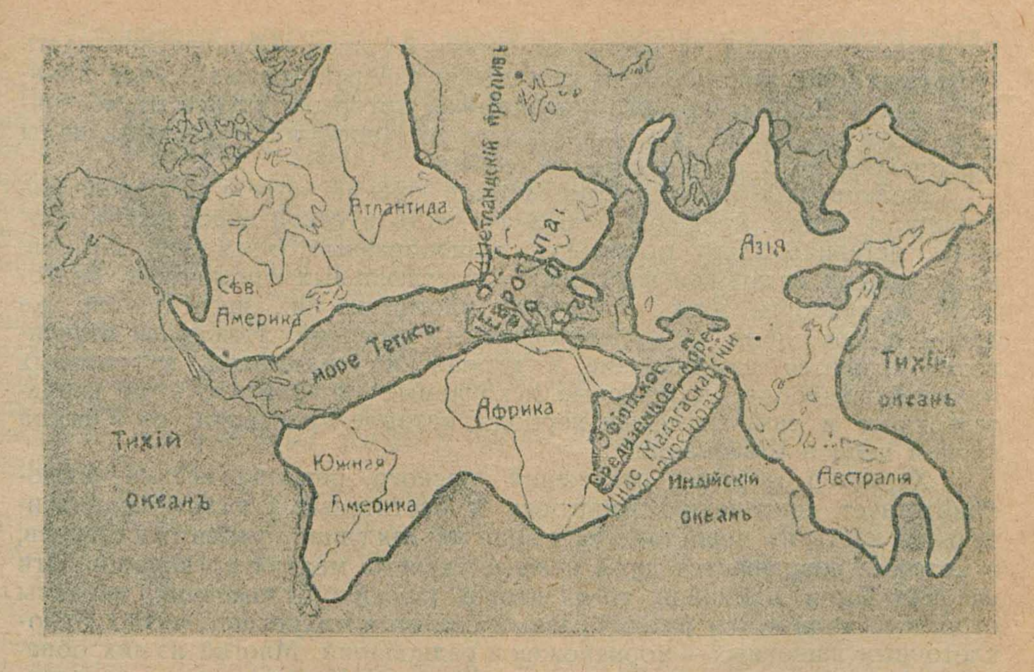


Рис. 50. Карта распределения суши и моря в верхне-юрское время.

XVI. Юрский период.

Гигантские материки Атлантиды, Азии и Гондваны, достигшие к концу триасового периода максимальных размеров, подверглись с наступлением юрской эпохи новым морским трансгрессиям, которые изменили их очертания до неузнаваемости. В результате наступления морских вод на сушу древних континентов в конце юрского периода значительная часть Атлантиды снова погрузилась в волны Тихого океана (см. рис. 50).

Огромный полуостров Аляски, суша, лежавшая к северу от него, и часть северо-восточной Азии, принадлежавшая Атлантиде, были снова покрыты океаном. Могущественная Атлантида сократилась почти вдвое. Второй крупный северный материк, Евразия, отделенный от Атлантиды узким Шотландским проливом, также подвергся сильному изменению. Широкий пролив снова отделил Азию от Европы, соединяя воды моря, Тетис с Северным океаном. Большая часть современной Европы была покрыта морем, оставался только небольшой кусок суши, охватывавший Скандинавию и северо-запад Европейской России. Азиатский материк простирался от Уральских гор до Берингова пролива, но был изрезан на севере и востоке несколькими крупными заливами; западные части его -- Малая Азия, Кавказ и Иран были покрыты водами моря Тетис, которое проникало здесь до области северного Индостана. Юговосточная часть Азии соединялась через Индокитай и близ лежащие острова с Австралийской сушей, которая в это время уже отделилась от Гондваны Индийским океаном. Не меньшие изменения произошли и в очертаниях могущественного материка Гондваны. Он уцелел только в западной своей части, где Южная Америка и Африка попрежнему составляли одну огромную массу суши. Зато на востоке Гондвана уступила морю большие пространства. Здесь появился огромный Индийский океан, который отрезал от нее Австралию, а Эфиопское море врезалось огромным заливом с севера в часть

Гондваны, лежащую на восток от берега Африки. Африканская часть Гондваны сохранила при этом сообщение с Азией только в виде длинного Индо-Мадагаскарского полуострова, который тянулся от восточного берега Африки через Мадагаскар до Индостана и разделял воды Эфиопского моря от Индийского океана.

Мелководное море, покрывавшее в юрский период всю западную Европу, а также среднюю и южную часть русской европейской равнины, оставило здесь мощные и разнообразные отложения, богатые ископаемыми остатками животных и растительных организмов. Благодаря доступности этих отложений многие из них исследуются уже давно и доставили массу драгоценных сведений. Наилучше изученными являются швейцарские и германские отложения, из которых получены наиболее интересные ископаемые остатки. Об этом свидетельствует и само название периода, которое происходит от Юрской горной цепи в Швейцарии.

Характер морских отложений юрского периода весьма благоприятствует сохранению животных и растительных остатков; значительная часть их представлена в виде мягких глин и глинистых сланцев, в которых сохраняются даже нежные скелеты мелких организмов. Эти условия были причиной того, что в юрских отложениях найдены огромные количества разнообразных скелетов микроскопических одноклеточных животных — корненожек и радиолярий. Многие из них обнаруживают сходство с современными формами. Не меньшее распространение обнаруживают здесь и морские губки, игольчатые кремневые скелеты которых встречаются иногда в огромных количествах и свидетельствуют о богатом населении дна юрских морей. Другая типичная для морского дна группа животных — кораллы особенно богата в верхних слоях юрских отложений. Судя по расположению и массовому скоплению их остатков кораллы нередко возводили в юрских морях такие же рифовые постройки, какие можно видеть в современных южных морях. Весьма характерно, что эти организмы обнаруживают, подобно многим другим мезозойским формам, явственный переход от древних палеозойских видов к современным· вместо четырех лучевых кораллов здесь появляются шестилучевые.

Еще более широкое распространение имели в юрских морях иглокожие животные. Подобно кораллам они обнаруживают уже значительные отличия в своем составе по сравнению с палеозойскими группами. Вместо массы разнообразных палеозойских морских лилий в юрских морях встречаются хотя и очень многочисленные, но однообразные формы этих организмов. Зато некоторые из них достигают здесь необыкновенно крупных размеров и поражают красотою форм. Наиболее интересны в этом отношении гигантские лилии пентакрины, стебель которых достигал до 15 *м* длины, а разветвленные руки образовали диск до 1 *м* в диам. Одну из редких находок палеонтологов составляет известковая плита, на которой сохранилось более 20 экземпляров этих огромный лилий. Лилии-пентакрины интересны еще тем, что являются родоначальниками современных форм того же рода; правда, лилии, населяющие глубины современных морей, далеко не достигают таких гигантских размеров и гораздо малочисленнее. Можно считать, что в юрском периоде эти формы последний раз блеснули своей величественной красотой.

Другая группа иглокожих животных — морские ежи — также представлена в юрских морях рядом интересных форм, как, напр., гемицидарисы, обладающие огромными толстыми иглами; первые неправильные ежи, появляющиеся в конце юрского периода, и свидетельствуют о приближении этой группы животных к современным представителям.

Плеченогие животные и моллюски продолжают размножаться в юрских морях и обнаруживают дальнейшую эволюцию своих форм. Так, напр., головоногие аммониты, отличавшиеся необыкновенным разнообразием в триасовый период, становятся здесь беднее, тогда как остатки белемнитов свидетельствуют об усиленном размножении этих форм. Двустворчатые моллюски характеризуются появлением ряда форм, родственных современным жителям морей, напр., тригоний, устриц и т. п. Из брюхоногих моллюсков замечательны формы с раковиной в виде башенки и другие сходные с современными (см. рис. 51).

Из морских членистоногих юрского периода наиболее интересными являются ракообразные, остатки которых нередко находят в знаменитых залежах литографского сланца в Германии. Особенно часто встречаются здесь хорошо сохранившиеся экземпляры крупных длиннохвостых десятиногих раков. Представители этой группы являются ближайшими родичами современных раков и очень похожи на них по строению своего тела.

Некоторые из них обладали однако оригинальным развитием отдельных частей тела, напр., чрезвычайно длинными клешнями, которые были почти вдвое длиннее всего туловища, или короткими толстыми усиками, мощным развитием панцыря на передней части тела и т. п. Здесь же встречаются крабоподобные раки, отличающиеся укороченным хвостом, и первые настоящие крабы. Из других ракообразных в тех же отложениях изредка находят формы, родственные современным мокрицам, мечехвостам, мелким ракушковым рачкам, усоногим и листоногим и т. д. Класс ракообразных, как можно думать по этим находкам, достиг уже высокой степени развития и образовал почти все основные группы, известные среди ныне живущих представителей его.

Рыбы юрских морей еще схожи в значительной степени с триасовыми; среди них первое место попрежнему занимают ганоидные и акуловые. В юрских сланцах остатки ганоидов встречаются большей частью в виде разрозненных пластинчатых чешуй, а иногда и целых хорошо сохранившихся скелетов. Строение последних свидетельствует, что юрские ганоиды отличаются от палеозойских и приближаются к современным костистым рыбам. В верхних отложениях юрского периода встречаются уже и первые представители настоящих костистых рыб. Эта группа рыб отличается от своих предков ганоидов целым рядом особенностей в строении внутренних органов, скелета и чешуйчатого покрова. Их кровеносная система отличается отсутствием так называемого артериального конуса, кишечник не имеет спирального клапана и т. д.

Различие в строении чешуи состоит в том, что, вместо упомянутых толстых костных пластинок, покрытых снаружи слоем эмали, имеются тонкие чешуйки округлой или гребенчатой формы, лежащие черепицеобразно. Скелет окостеневший и отличается почти полным отсутствием хрящевых частей. Так как в ископаемом состоянии сохраняются только скелеты первых костистых рыб, то судить о строении мягких частей их тела не представляется возможным. Сравнивая скелеты юрских костистых рыб с современными, легко заметить, что различие между ними очень невелико; на этом основании предполагают, что костистые отделились от ганоидов еще в начале юрского периода или даже в конце триасового.

Остатки акуловых рыб сохраняются, как обычно, только в виде зубов и лишь в редких случаях состоят из других частей скелета. Судя по количеству этих остатков акуловые были распространены в юрских морях в огромном количестве и представляли большое разнообразие форм.

Значительный пробел в истории животных организмов составляет отсутствие в юрских отложениях ископаемых земноводных. Зато пресмыкающиеся представлены здесь еще более разнообразными и многочисленными формами, чем в триасе. Юрские моря были населены подобно триасовым уже известными нам представителями водных ящеров — ихтиозаврами и плезиозаврами. Их скелеты встречаются в нижне третичных сланцах Германии так часто, что торговля этим ископаемым товаром составляет значительный доход; отсюда эти интересные находки разошлись по музеям всего мира.

Другую группу водных юрских пресмыкающихся составляют крокодилы. Среди них особенно интересен так называемый телеозавр, который имел длинное тонкое зубастое рыло и тем самым напоминал современных индийских крокодилов-гавиалов. Водные черепахи юрского периода отличаются от современных форм, только немногими примитивными признаками и не представляют особого интереса.

Мы видим таким образом, что водные пресмыкающиеся юрского периода представляют повторение форм появившихся еще в триасе. Отличия между теми и другими заключаются главным образом в мелких особенностях строения скелета, которые свидетельствуют о дальнейшем совершенствовании этих животных и о лучшем приспособлении их к водной среде. У ихтиозавров и плезиозавров это сказывается в укорачивании ног и превращении их в настоящие ласты, у представителей группы крокодилов в деталях строения черепа и т. д.

Еще большее разнообразие и прогресс встретим мы в наземном населении юрской эпохи. Правда, растительность, покрывавшая материки юрского периода мало отличается от триасовой по своему составу и распространению. Замечается только несколько большее преобладание голосеменных растений — хвойных, саговниковых и т. п. Интересно отметить, что здесь впервые появляются некоторые семейства хвойных, представители которых живут до сих пор и имеют очень широкое распространение. Таковы, напр., лиственницы, сосны, ели и т. д. В юрских же отложениях найдены первые остатки араукарий, близко родственных современным формам. Знаменитые беннетитовые растения, относящиеся к саговниковым и считающиеся по строению цветов родоначальниками позднейших покрытосеменных, были особенно распространены здесь же.

Среди наземных беспозвоночных животных в юрском периоде были особенно богаты разнообразные насекомые. Благодаря оригинальным условиям отложения мягких юрских слоев, в них найдено огромное количество отпечатков и хитиновых скелетов этих животных. Здесь встречаются уже различные представители всех высших классов насекомых: жуки, сетчатокрылые, перепончатокрылые, двукрылые и бабочки. К первым принадлежат многочисленные долгоносики, дровосеки, жужжелицы, плавунцы, щелкуны и другие близкие к современным семейства. Из перепончатокрылых здесь встречаются только первые наиболее примитивные группы, тогда как двукрылые представлены уже многочисленными мухами, а полужесткокрылые, появившиеся еще в палеозое, различными клопами, цикадами. Особенно интересны остатки стрекоз, которые сохраняются иногда так хорошо, что позволяют отличить даже мелкие жилки на крыльях. Присутствие в юрском периоде бабочек считается еще сомнительным, хотя некоторые отпечатки в сланцах очень напоминают их. В отличие от немногих представителей, живших в палеозое и обладавших, как мы уже упоминали, огромными размерами, юрские насекомые являются большей частью мелкими организмами, стоящими по организации ближе к современным формам. Богатство и разнообразие насекомых в юрском периоде легко

объяснимо тем, что в это время существовали уже многочисленные цветковые растения, доставлявшие им питание. Еще более многочисленными эти животные стали в позднейшую меловую эпоху, когда появляются высшие покрытосеменные растения, из которых многие пользуются услугами насекомых для опыления своих цветов.

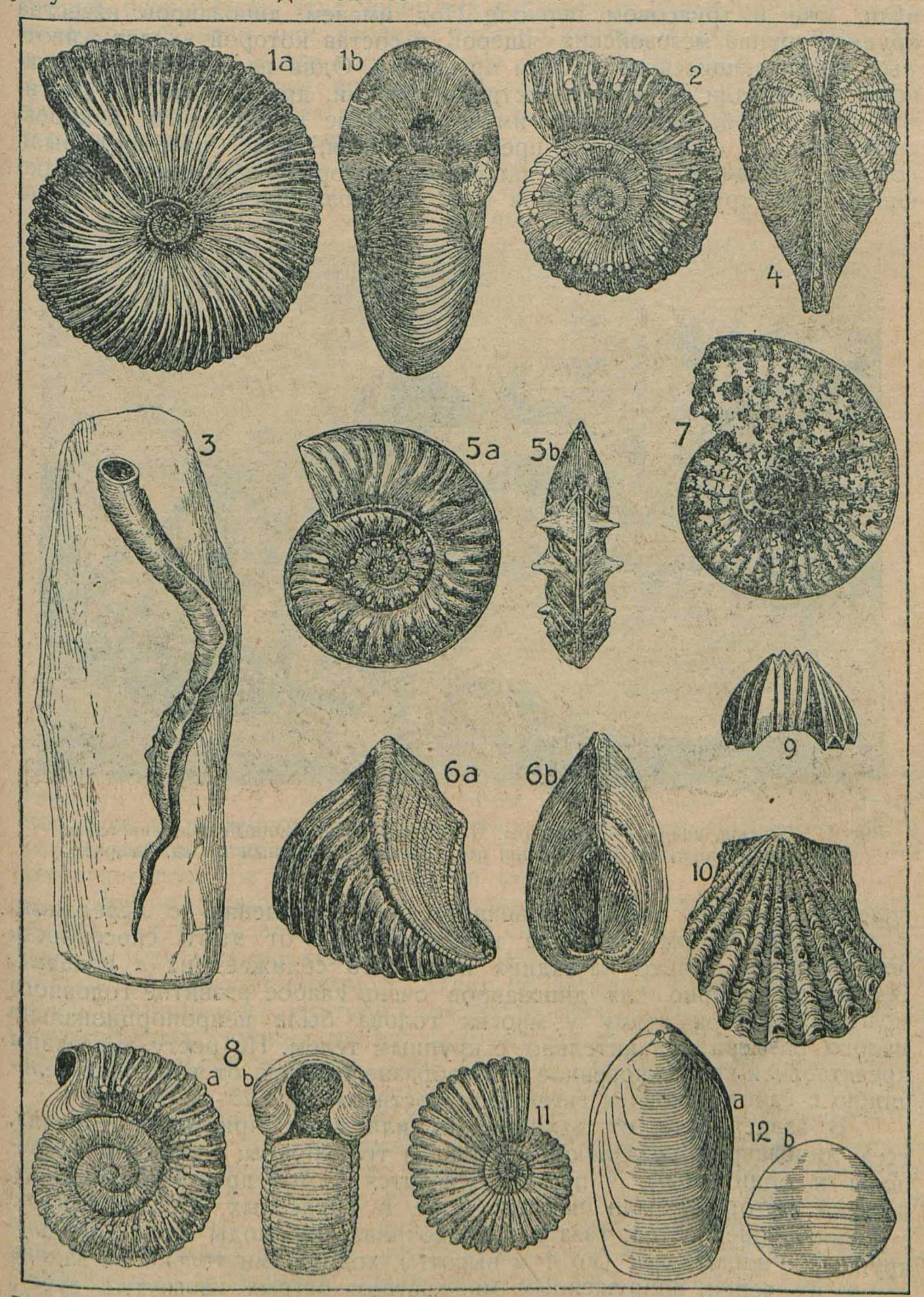


Рис. 51. Ископаемые из средне-юрских отложений: 1, 2, 5, 7, 8 и 11 — головоногие моллюски, 3 — известковая трубочка морского червя, 6 и 10 — двустворчатые моллюски, 9 и 12 — плеченогие.

Наземные позвоночные юрского периода представлены главным образом пресмыкающимися, которые достигают здесь наивысшего разнообразия и богатства форм и занимают господствующее положение не только на суше, но и в воздухе. Первое место среди них принадлежит динозаврам, представители которых появились, как мы упоминали, уже в триасовом периоде. Под именем динозавров известна крупная группа мезозойских ящеров, в состав которой входят животные, различающиеся по многим признакам. Одни из них были хищниками и обладали огромными острыми зубами, другие питались растительной пищей; многие не имели на теле чешуйчатого покрова, свойственного современным пресмыкающимся, иные, наоборот, были покрыты мощным роговым панцырем, который образовал нередко шипы, рога, крупные наросты и т. д. Для большинства их характерно

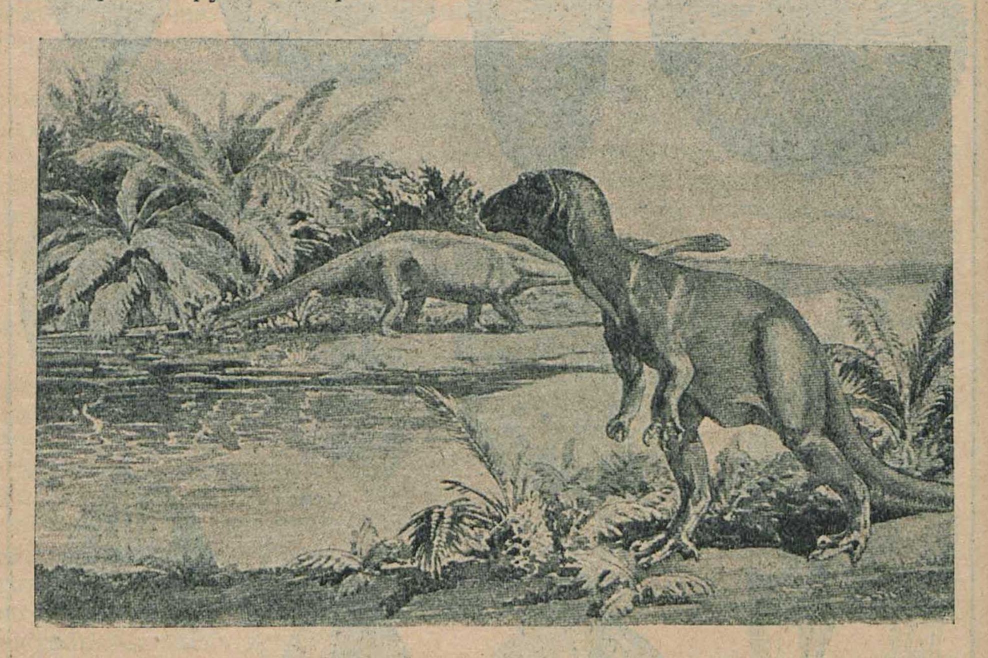


Рис. 52. Юрские ящеры — динозавры. На первом плане хищный аллозавр, вдали — травоядный диплодок. Реставрация по скелетам, найденным в Сев. Америке.

сильное развитие задних конечностей по сравнению с передними; у некоторых форм возникла в зависимости от этого способность передвижения только на задних ногах, что сближает их с птицами. Весьма характерно для динозавров очень слабое развитие головного мозга; благодаря этому у многих голова была непропорционально малого размера сравнительно с крупным телом. По росту динозавры представляли необыкновенное разнообразие, начиная от животных величиною с зайца и кончая гигантами, достигавшими 25 - 30 метров.

В зависимости от наличия тех или иных признаков строения, всех динозавров разделяют обычно на три группы: тероподы, зауроподы и орнитоподы. К первой относятся самые древние динозавры, остатки которых были найдены еще в триасовых слоях. Судя по строению конечностей, таза и позвоночника, тероподы были довольно крупными животными (до 4 *м* высоты), ходившими только на задних ногах; их череп, вооруженный множеством острых изогнутых зубов, похожих на зубы современных тигров, свидетельствует о хищном образе жизни (см. рис. 52). Они были очевидно легкими подвижными

животными и нападали на неуклюжих травоядных динозавров. Представителями теропод являются: мегалозавр, остатки которого встречаются в юрских отложениях и в более поздних меловых; цератозавр, известный только по черепу, найденному в Сев. Америке, и маленький компсогнат, скелет которого сохранился в сланцевых отложениях Германии. Характерную особенность этих животных составляют полые крупные кости конечностей; этим они сходны с птицами, кости которых, как известно, лишены костного мозга и отличаются тонкими стенками. Несомненно, в том и другом случае легкость костей обусловлена необходимостью быстрых движений; для теропод, как типичных хищников, облегчение скелета было весьма выгодно.

Вторая группа динозавров — зауроподы содержат самых крупных представителей пресмыкающихся, которые превосходят своими размерами всех когда-либо живших и поныне живущих животных. Все зауроподы ходили на четырех ногах и были травоядными животными, как можно о том судить по мелким зубам, сидевшим в их челюстях.

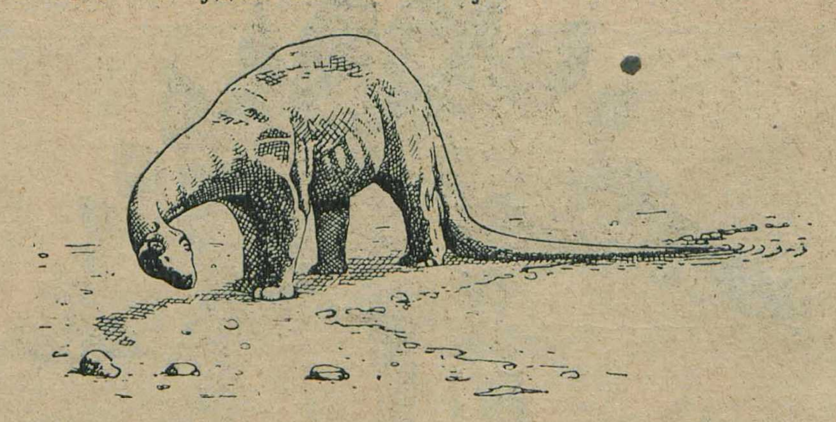


Рис. 53. Диплодок. Реставрация по скелету, найденному в юрских отложениях Сев. Америки.

Огромные куски костей этих животных и целые скелеты были найдены главным образом в юрских отложениях Сев. Америки. Самой крупной находкой была берцовая кость огромного ящера — атлантозавра, достигавшая почти двух метров в длину. Судя по размерам этой кости все животное было не менее 30 метров длины.

Другое животное той же группы — диплодок известен гораздо лучше, так как удалось найти целый скелет его в верхне-юрских отложениях Сев. Америки (см. рис. 53). Оригинальны были обстоятельства, сопровождавшие эту находку. Один из натуралистов, блуждавший в поисках ископаемых остатков в штате Вайоминг, набрел случайно на массу разбросанных крупных костей, которые какой-то пастух употребил на постройку своей хижины. Они оказались костями диплодока. Через несколько лет, в течение которых велись раскопки данной местности, удалось найти остальные части скелета диплодока и множество костей, принадлежащих другим динозаврам. Диплодок оказался огромным ящером 23 *м* длины и более 4 *м* высоты. Его массивное туловище, покрытое кожей без чешуй, держалось на четырех длинных ногах, имевших по пяти пальцев; шея достигала огромной длины и заканчивалась маленькой головой, которая казалась ничтожной сравнительно с размерами тела; сзади туловища волочился массивный хвост, который был еще длиннее шеи и состоял из множества позвонков. Судя по строению тонких цилиндрической формы зубов, сидевших только

на переднем краю челюстей, можно предполагать, что диплодок питался мягкой растительной пищей или мелкими животными. Некоторые другие черты в строении черепа заставляют думать, что этот гигант жил не только на суше, но нередко заходил в воду и может быть даже плавал в ней; здесь его добычу составляли, вероятно, рыбы, черви, улитки и другая водная тварь. На суше диплодок был, конечно, неуклюж, неповоротлив и совершенно беззащитен; для быстрых хищных ящеров вроде описанного выше меголозавра он представлял легкую добычу. Ничтожные размеры головы и особенно той части черепа, которая служила для помещения головного мозга, свидетельтвуют об очень низком развитии умственных способностей этого чудовища. Интересно сопоставление, которое сделано исследователями скелета

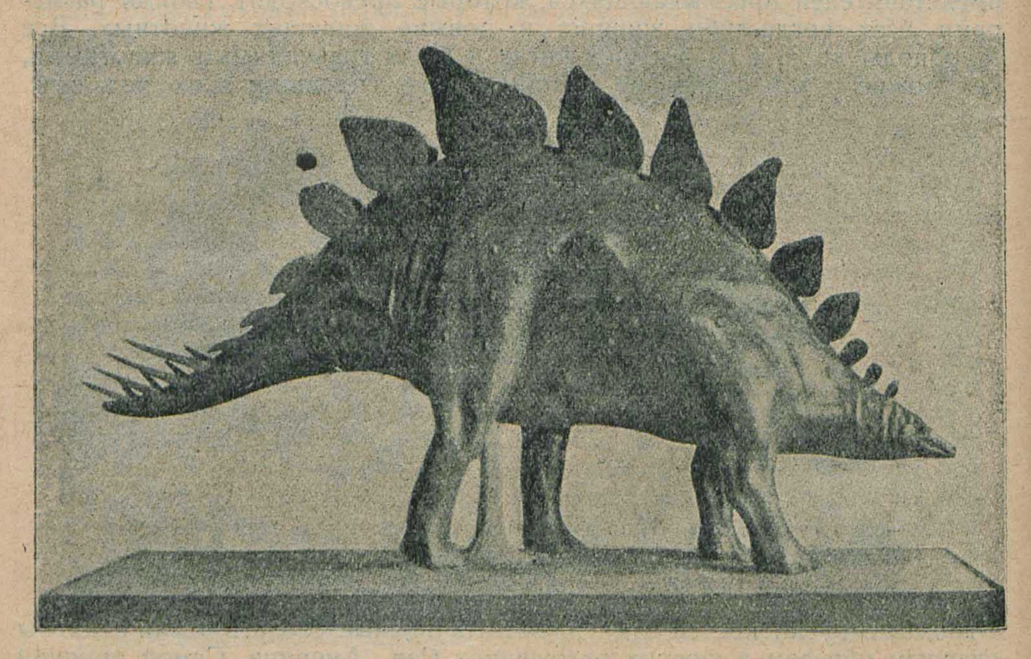


Рис. 54. Гипсовая модель стегозавра. Реставрация по скелету, найденному в верхне-юрских отложениях Сев. Америки.

диплодока: оказывается, что размер его мозговой коробки черепа значительно меньше расширения в крестцовой части позвоночника, где помещается задний расширенный конец спинного мозга. Диплодок очевидно работал главным образом этим „задним мозгом“.

Ближайшими родичами диплодоков были крупные ящеры, называемые бронтозаврами; по строению тела и малым размерам головы они были похожи на диплодоков и отличались только несколько меньшим ростом, достигая 16-18 *м* в длину.

К динозаврам причисляют также группу панцырных крупных ящеров, ходивших на четырех ногах. Некоторые представители этих животных обладали весьма причудливой формой тела и разнообразными роговыми придатками в виде шипов, гребней и т. п Из них наиболее известен стегозавр, обладавший крошечной головой и огромным сравнительно с нею туловищем. Его передние ноги были очень малы, задние же, наоборот, высоки; спина была сильно выгнута вверх и покрыта огромным гребнем состоявшим из ряда крупных чешуй. На хвосте эти чешуи переходили в длинные шипы, расположенные двумя

продольными рядами. Туловище и голова были защищены толстым роговым покровом из более мелких округлых чешуй (см. рис. 54).

Последнюю группу динозавров составляют так называемые орнитоподы или птиценогие ящеры, получившие это имя по сходству строения их задних конечностей с птичьими. Типичными представителями этих пресмыкающихся являются игуанодоны, скелеты которых во множестве найдены в нижне-меловых отложениях Бельгии. Эта находка дала более двадцати целых скелетов игуанодонов, которые украшают теперь залы Брюссельского музея. Название игуанодон было дано этим животным за сходство их зубов с зубами современной южно-американской ящерицы — игуаны.

Игуанодоны были крупными ящерами, достигавшими длину; они ходили подобно хищным тероподам только на задних ногах, имевших только по три пальца, тогда как передние ноги, развитые более слабо служили им для хватания и защиты (см рис. 55). Толстый



Рис. 55. Игуанодоны. Реставрация по скелетам, найденным в юрских отложениях Сев. Америки.

массивный хвост позволял им сохранять равновесие на ходу и на него же опиралось тело при остановке. Передние ноги имели по пяти пальцев, один из которых (большой) был вооружен огромным прямым когтем. Это было страшное орудие защиты и нападения тем более необходимое для игуанодона, что он был мирным травоядным существом. Его челюсти были усажены многочисленными мелкими зубами, приспособленными для разрезания растительной пищи; передний край челюсти был свободен от зубов и покрывался толстым роговым чехлом. Особый интерес представляет строение таза игуанодонов. Судя по расположению и форме лобковых костей, он в значительной степени напоминает таз птиц; это сходство усиливается еще тем, что крестец игуанодонов состоит наподобие крестца птиц из слияния 5-6 позвонков, тогда как у других пресмыкающихся в состав его входят только два позвонка. Указанные особенности скелета подтверждают предположение о передвижении игуанодонов только на задних ногах; это доказывается также тем, что отпечатки ног игуанодона, найденные в юрских песчаниках Англии, сделаны только задними трехпалыми конечностями.

Одной из интереснейших палеонтологических находок нашего века следует считать ископаемые яйца динозавров. В 1924 г. Американский музей отправил большую геологическую экспедицию в Монгольские степи. Здесь американцы сделали множество ценных палеонтологических открытий и в нескольких местах нашли на ряду с остатками скелетов динозавров окаменевшие яйца этих животных. Всего было собрано более двух десятков яиц размером около 20 *см* длины и 8 *см* в поперечнике. Яйца оказались покрытыми тонкой (2 *мм*) плотной скорлупой; многие из них были повреждены и внутри их при тщательной обработке окаменевшего материала удалось обнаружить мелкие кости погибших зародышей. Эта находка является едва ли не единственной в истории палеонтологии. Она подтвердила предположение о размножении динозавров яйцами.

Разнообразие наземного населения юрского периода дополняется еще своеобразными летающими ящерами или птерозаврами. В них мы имеем первый пример приспособления позвоночных животных к жизни в воздухе. Строение тела птерозавров настолько отличается от организации водных и сухопутных ящеров, что лишь внимательное изучение их скелета открывает близкое родство их с последними. Тело их было обыкновенно невелико, тогда как конечности и голова сильно вытянуты в длину. В скелете туловища характерно сильное развитие грудины, представляющей широкую костную пластинку иногда с отростком в виде киля; в общем эта кость очень сходна с грудиной птиц и также служила для прикрепления сильной летательной мускулатуры. Крестцовый отдел позвоночника птерозавров тоже напоминает крестец птиц и состоит из нескольких сросшихся позвонков. Строение хвостовой части позвоночника бывает здесь различно; у одних птерозавров она вытянута в длинный хвост, напоминающий такой же орган ящериц, у других, наоборот, коротка и более похожа на хвостовой отдел птиц и летучих мышей. Задние конечности хотя и достигают значительной длины, но кости их тонки и слабы, что свидетельствует о малой деятельности органа. Передние ноги были превращены в летательный аппарат и достигали соответственно этому максимального развития; последний палец кисти был развит до огромных размеров, превосходящих длиною все остальные части конечности и служил для поддержания кожистой складки крыла. Остальные три пальца передней ноги были нормального размера и могли служить для хватания. Складка кожи, натянутая между длинным пальцем передней ноги, туловищем и верхней частью задней конечности, имела вид длинного острого крыла, достигавшего у крупных птерозавров значительной длины (до 3 *м*). Череп птерозавров напоминал по форме череп птиц, особенно благодаря сильно вытянутым челюстям, которые были заострены на конце и походили на клюв птиц.

У некоторых из ископаемых форм на затылочной части черепа был длинный гребневидный вырост, направленный назад и по размерам почти равный клюву; он служил как бы противовесом для клюва. Длинные челюсти были усажены множеством мелких острых зубов, а у некоторых форм были беззубыми, но покрывались роговым чехлом, как настоящий клюв. Все кости скелета птерозавров построены на, подобие птичьих с полостями внутри их, (см. рис. 56).

Все описанные черты оригинальной организации заставляют предполагать, что птерозавры были великолепными летунами и нисколько не уступали в этом отношении современным властителям воздушной стихии — птицам. В разнообразии форм они также соперничают с птицами: среди них известны представители самых различных размеров, начиная от форм ростом с воробья и до гигантов, имеющих до 6 *м*

в размахе крыльев. Судя по вооружению челюстей все птерозавры были хищниками и кормились различными мелкими животными; многие из них жили, вероятно, вблизи берегов морей и озер и приспособлялись к лову водной добычи, нападая на нее сверху, подобно современным чайкам, альбатросам и другим водным птицам (см. рис. 57).

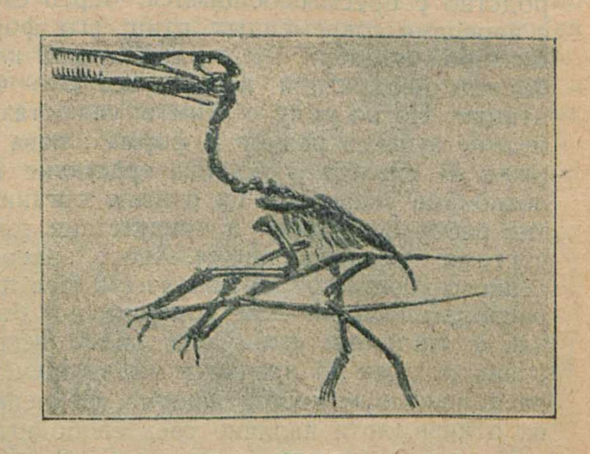


Рис. 56. Скелет маленького птеродактиля, найденный в Сольнгофенском сланце. Натуральный размер 19 *см*.

Разнообразие и богатство форм пресмыкающихся юрского периода несомненно свидетельствует о том, что эта группа животных находилась в данную эпоху в состоянии расцвета, когда все условия обеспечивали ее представителям господствующее положение на суше, в водах и в воздухе. Только в такой благоприятной обстановке пресмыкающиеся могли столь быстро эволюционировать.

Среди ископаемых юрского периода были две редкостных находки, которые показали, что эволюция пресмыкающихся не остановилась на описанных нами формах, но сделала еще крупный шаг вперед, произведя первых птиц. В 1860 и 1877 гг.

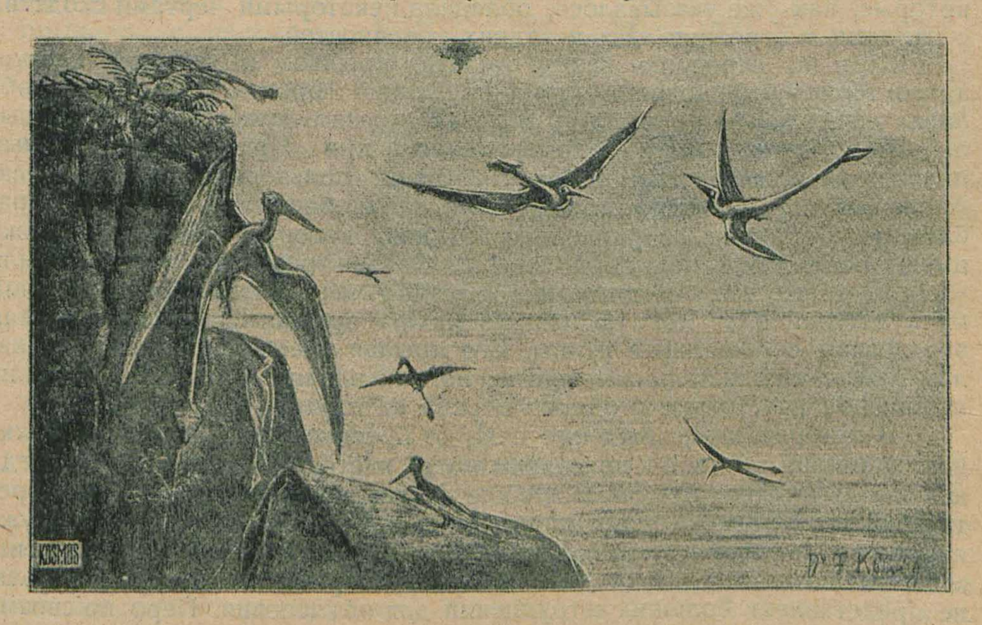


Рис. 57. Картина побережья юрского моря с летающими длиннохвостыми— рамфоринхами.

в литографском сланце Баварии были найдены остатки древнейших птиц, названных первоптицами или археоптериксами. Удалось добыть только два экземпляра этих интереснейших организмов, но этого оказалось достаточно, чтобы составить полное представление об их строении и установить их генетическую связь с пресмыкающимися.

Археоптерикс был уже не переходной формой, а настоящей птицей с хорошо развитым оперением. Несмотря на это, в строении его скелета сохранилось еще несколько признаков, указывающих на близкое родство с пресмыкающимися. Череп его является во многом сходным с черепами современных птиц; его форма, срастание костей, размер мозговой коробки, вытянутые в виде клюва челюсти, присутствие свободной квадратной кости — все это черты, свойственные типичным птицам. Но на ряду с этим в челюстях присутствуют многочисленные мелкие зубы, а размер и форма клюва указывают на сходство с ящерами. В скелете туловища срастание ключиц и слияние крестцовых позвонков указывают на птичью организацию, тогда как слабое развитие ребер и грудины и присутствие тонких брюшных ребер являются чертами пресмыкающихся. Хвост археоптерикса в отличие от укороченного хвоста современных птиц был длинным, как у ящериц, и перья располагались на нем попарно по бокам каждого позвонка, тогда как у типичных птиц они сидят веером. Задние конечности были очень похожи на птичьи и имели по четыре пальца, но таз напоминал расположением костей ящериц. Строение крыла уже близко походило на птичье, хотя наличие трех свободных подвижных пальцев напоминает переднюю ногу ящерицы.

Такая пестрая смесь признаков пресмыкающихся и птиц позволяет с полной несомненностью установить происхождение всего класса птиц от ящеров. Мы не знаем, правда, какая из пресмыкающихся форм была прямым предком археоптерикса, так как переходных организмов между археоптериксом и настоящими ящерами до сих пор не найдено. Возможно, что это были небольшие представители из группы орнитопод, которые, как уже указывалось, обладали некоторыми чертами сходства с птицами в строении таза и задних конечностей.

Судя по строению всего скелета, крыльев и грудной клетки, археоптерикс был довольно крупной птицей (ростом с грача), но обладал еще слабыми крыльями и летал гораздо хуже, чем длиннокрылые птерозавры, жившие одновременно с ним. Присутствие длинных пальцев на крыльях говорит за то, что он пользовался ими для хватания при передвижении по деревьям, наподобие того, как можно наблюдать у птенцов современного гоацина, которые в юности также имеют подвижные пальцы на крыле. Слабое развитие костей крыла говорит за то, что археоптерикс обладал мало развитой летательной мускулатурой и не мог так сильно махать крыльями при полете, как это делают современные птицы. Его крылья вместе с длинным опахалом хвоста служили преимущественно как парашют при перелетах на небольшое расстояние с одного дерева на другое.

В истории происхождения птиц от пресмыкающихся археоптерикс уже занимает по своим признакам место настоящей первоптицы, тогда как все остальные предшествующие формы могут быть только теоретически представлены нами наподобие того, как мы это делали уже несколько раз для других групп животных. Характерное отличие птиц, заключающееся в присутствии у них сильно развитого покрова перьев, не представляет больших затруднений для объяснения. Перо по своему строению близко напоминает роговые чешуйки пресмыкающихся и несомненно развилось из них. У всех современных птиц первобытные чешуи их предков хорошо сохранились на нижних частях ног, а у некоторых, как напр. у пингвинов, даже крыло покрыто вместо длинных перьев короткими толстыми чешуйками. На крыле пингвина можно даже видеть ряд переходов от короткой роговой чешуи, очень напоминающей чешую ящерицы или змеи, к удлиненным и разветвляющимся на концах чешуйкам, сходным с зачатком настоящего пера.

Таким образом, превращение чешуйчатого покрова пресмыкающихся в перья птиц вполне допустимо. Второй вопрос в истории происхождения птиц составляет образование крыла, т. е. превращение хватательной или бегательной ноги в орган, служащий для полета. Обычно этот процесс представляют следующим образом: ящероподобные предки птиц обладали сначала четырьмя ногами, причем задние были развиты сильнее передних и служили для передвижения по земле, тогда как слабые передние только иногда помогали при движении и были главным образом органами защиты (как у игуанодона) и хватания. Если представить, что какой-то отдаленный ящероподобный предок птиц, ходивший на задних ногах и обладавший длинным хвостом, который помогал ему сохранять равновесие на ходу, стал пользоваться и своими передними ногами для балансирования на бегу, то отсюда должно было последовать более сильное развитие их мускулатуры. Вместе с тем эти же существа могли применять свои передние конечности для лазания по деревьям и при прыжках с ветки на ветку. Следующую стадию предков птиц представляли, вероятно, такие ящероподобные формы, у которых передние конечности и хвост были покрыты удлиненными чешуями, похожими на небольшие перья; животные благодаря этому могли уже пользоваться такими зачаточными крыльями как парашютом при прыжках по деревьям (см. рис. 58). Дальнейшее развитие этого покрова привело к появлению настоящих перьев и к выработке способности полета на более значительные расстояния. Параллельно с этим шло и развитие соответствующих частей скелета, т. е. на передней конечности, имевшей сначала пять пальцев, число их постепенно уменьшилось до трех, но они еще были свободными (как у археоптерикса (см. рис. 59); затем в зависимости от необходимости укрепления крыла пальцы укоротились, срослись и потеряли подвижность, как то наблюдается у современных птиц.



Рис. 58. Предполагаемые предки птиц, соединяющие в своей организации черты ящеров и птиц.

Характерные отличия в строении внутренних органов - легких, сердца, кишечника, полового и мочевого аппарата — появились вместе с изменениями чешуйчатого покрова в мягкий перяной. Усовершенствование строения сердца привело к тому, что предки птиц или первобытные птицы стали теплокровными животными, для которых

необходимо было развитие пышного оперения, предохраняющего тело от потери тепла. Таким образом, от холоднокровных бегающих ящеров возникли путем ряда последовательных изменений теплокровные птицы. Эта новая группа животных по своим первым представителям, из которых мы знаем только археоптерикса, была еще далеко не столь совершенно приспособлена к жизни в воздухе, как современные формы. Поэтому предку птицы археоптериксу приходилось выдерживать жестокую борьбу за жизнь, в которой его соперниками были такие великолепные летуны, какими представляются нам юрские птерозавры. Решающую роль в этой борьбе сыграла, конечно, неспособность к полету, а по всей вероятности приспособление к изменяющимся условиям климата. Птицы оказались в конце концов победителями именно потому, что, будучи теплокровными, легко переносили все неблагоприятные климатические изменения.

Последняя группа позвоночных, о развитии которой остается нам упомянуть, — млекопитающие. Их остатки, находимые в юрских слоях, не представляют целых скелетов и состоят обычно из зубов или челюстей. По количеству и размерам костей можно полагать, что млекопитающие юрских времен были, подобно упомянутым нами триасовым формам, мелкими существами, родственными современным сумчатым; весьма вероятно, что в юрскую эпоху они сильно размножились и широко расселились по суше. Несомненно однако, что они были еще очень далеко от того разнообразия форм и той главенствующей роли, какие мы наблюдаем ныне у их потомков. По сравнению с гигантами ящерами, населявшими сушу, воды и воздух, эти первые маленькие зверьки были столь же ничтожны, как современные мелкие ящерицы перед массивными слонами или могучими хищниками.

XVII. Меловой период.

Последний геологический период, относящийся к мезозойской эре, называется меловым, так как его отложения во многих местах слагаются массивными меловыми слоями.

В течение этого периода море снова делает ряд наступлений на сушу, завоевывая огромные области древних материков и разделяя их широкими водными пространствами. Море Тетис, располагавшееся в юрском периоде между Атлантидой и Гондваной, затопляет своими водами среднюю часть последней в том месте, где ныне простирается южная половина Атлантического океана, и отделяет таким образом южную Америку от Африки. С этого времени два названных континента существуют раздельно до наших дней, представляя огромные обломки древней Гондваны. Второе крупное наступление моря произошло на востоке, где воды Тихого океана покрыли широкий перешеек суши, соединявший Азию с Австралией.

Южная, средняя и восточная Европа, восточные берега Атлантиды и север Азии также испытали в меловую эпоху несколько наступлений моря, оставившего на них свои известковые отложения.

Беспозвоночные животные, населявшие моря мелового периода, не представляют крупных отличий от известного нам населения юрских вод. Огромные массы известняка и мела, отложившиеся на дне морей, представляют собою скопления бесчисленных известковых раковинок, среди которых большинство принадлежит микроскопическим одноклеточным организмам — корненожкам. Они встречаются здесь во множестве разнообразных форм. Крупную роль в отложении известняков играли также коралловые полипы, сходные в большинстве с



Рис. 59. Внешний вид археоптерикса. Реставрация по сольнгофенским скелетам

юрскими формами. Из других беспозвоночных привлекают внимание очень богатые остатки морских ежей, которые нередко встречаются в значительных количествах и считаются характерными для данной эпохи. Среди двустворчатых моллюсков, находимых в меловых отложениях, наиболее оригинальными формами являются так называемые рудисты, раковины которых состояли из двух очень неравномерных створок. Для геологов группа рудистов представляет глубокий интерес уже потому, что формы, принадлежащие к ней встречаются исключительно в меловом периоде (см. рис. 60).

Среди головоногих моллюсков преобладают попрежнему аммониты, отличающиеся здесь своеобразным строением раковины, и белемниты. Из морских членистоногих в меловых отложениях найдены остатки мелких и крупных ракообразных, среди которых характерно сказывается сильное размножение разнообразных крабов.

Позвоночные животные, населявшие воды мелового периода, не только не уступают по разнообразию и богатству форм населению юрских морей, но даже превосходят его благодаря появлению ряда новых организмов. В классе рыб замечается резкое увеличение костистых. Они уже занимают здесь господствующее положение, тогда как ганоиды и акуловые, бывшие до сего времени в большинстве, отступают на второй план. Размножение и эволюция костистых рыб произошли в меловом периоде с такой быстротой, что появление массовых остатков их кажется совершенно внезапным и необъяснимым. Большинство их представителей настолько сходно с современными костистыми рыбами, что можно наметить даже ряд родов и семейств, которые с небольшими изменениями сохранились до нашего времени.

В жизни ганоидных рыб меловой период, наоборот, представляет эпоху сильного упадка. Многие из них вымирают совершенно, другие же переселяются из морских бассейнов в более тихую обстановку пресных вод. Акуловые рыбы, несмотря на гигантские размеры отдельных представителей (ископаемые зубы их достигают иногда до 15 *см* длины), также уменьшаются в числе.

Крупные водные пресмыкающиеся — ихтиозавры, плезмозавры, крокодилы и черепахи — продолжают существование в меловых морях и обнаруживают сравнительно с юрскими формами незначительные изменения. Так напр. крокодилы от морской жизни переходят в пресные воды и приближаются по организации к современным представителям того же отряда; среди черепах появляются типичные болотные и речные формы; плезиозавры же достигают гигантских размеров, далеко превосходя ростом своих юрских родственников. Среди этих ящеров, появляющихся отпрыском пресмыкающихся предыдущей эпохи, выделяются новые оригинальные морские формы, принадлежащие к отряду мозазавров. Мозазавры имели узкое змеевидное тело, достигавшее до 15 *м* длины и снабженное четырьмя короткими конечностями в виде широких ластов. Их длинный тонкий хвост составлял почти половину всего тела и заканчивался расширением в виде плавника. Череп был очень невелик по размерам, вытянут, а зоостренные челюсти несли многочисленные мелкие зубы. Благодаря гибкому тонкому телу и сильно развитым конечностям мозазавры были великолепными пловцами и смело могли соперничать с ихтиозаврами и плезиозаврами. По своим родственным отношениям они близки к ящерицам и произошли несомненно от наземных форм (см. рис. 61).

В течение всей первой половины мелового периода на суше преобладала растительность, близкая по составу своих представителей к флоре юрской эпохи. Древовидные папоротники, мелкие хвощи и плауны еще были здесь довольно многочисленными, хотя господствующее

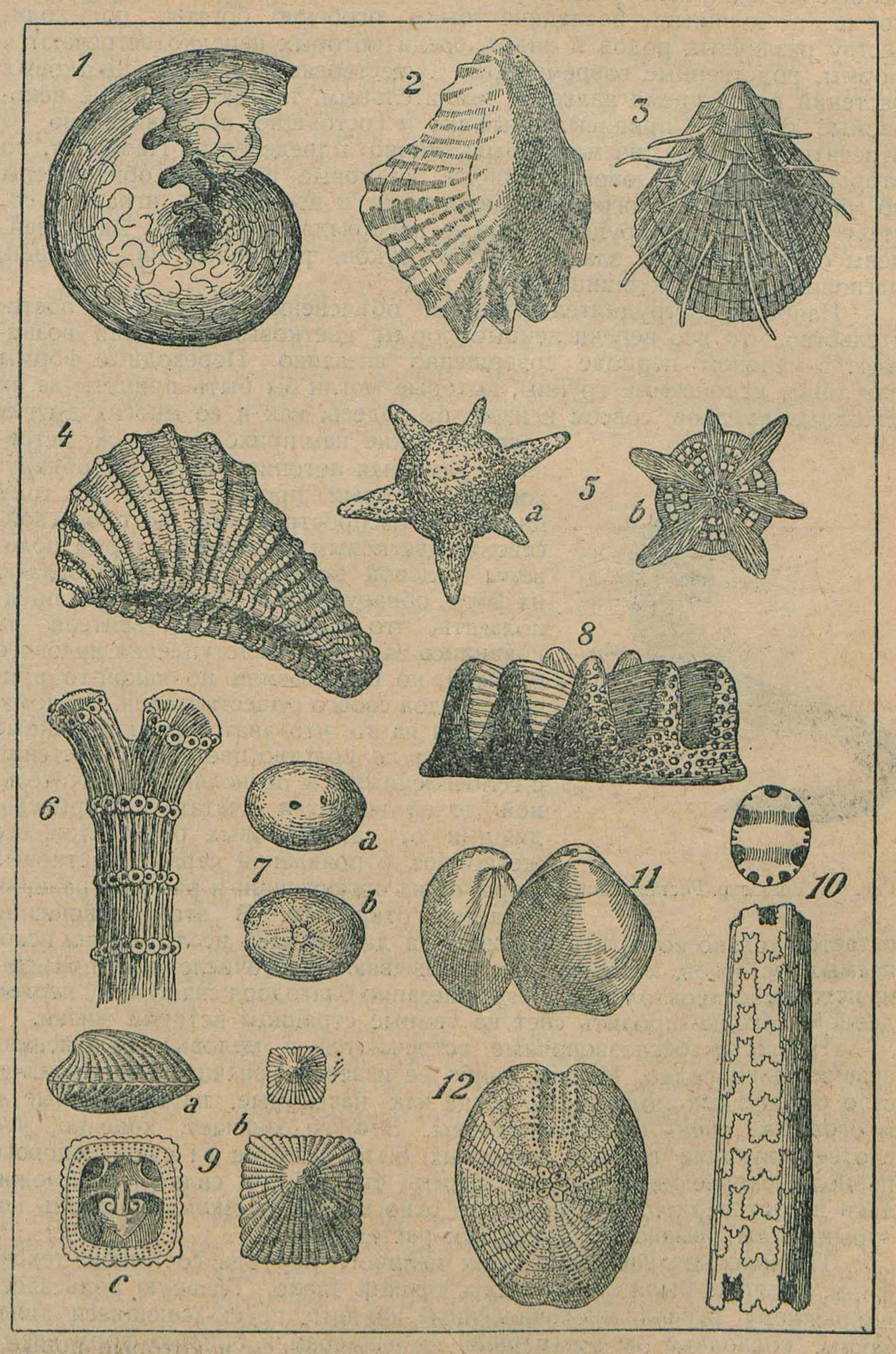


Рис. 60. Ископаемые из верхне-меловых отложений. 1 — аммонит, 2, 3, 4 — двухстворчатые моллюски, 5 — скелет корненожки, 6, 8 — скелеты мшанок, 7, 12 — морские ежи, 11 — раковина плеченогого.

положение занимали разнообразные голосеменные растения саговниковые и хвойные; последние были особенно богаты по количеству различных родов и видов, среди которых нередко встречаются формы, родственные современным. Существование высших цветковых растений в это время является сомнительным, так как немногие ископаемые остатки, приписываемые им и состоящие исключительно из отпечатков листьев, не могут быть точно определены. Наоборот, во второй половине мелового периода цветковые растения обнаружены во многих местах в огромном количестве и несомненно играли в составе флоры очень крупную, если не преобладающую, роль. Здесь найдены остатки пальм, злаков, дубов, буков, различных ив, черешен, магнолий, лавров, кувшинковых и т. д.

Наиболее затруднительным для объяснения является то обстоятельство, что все перечисленные формы цветковых растений возникают в меловом периоде совершенно внезапно. Переходные формы или такие ископаемые группы, которые могли бы быть приняты за их исходных предков, совсем неизвестны. Здесь, как и во многих других случаях, какие нам приходилось уже встречать, каменная летопись природы обнаруживает крупный пробел. Судя по тому широкому распространению, которое свойственно цветковым растениям второй половины меловой эпохи, и по разнообразию их форм, обнаруженных здесь, следует предполагать, что первые представители их появились задолго до наступления мелового времени, но не оставили по какой-то причине следов своего существования. Поэтому, несмотря на то, что анатомические данные указывают на родство цветковых растений с голосеменными и позволяют с значительной долей вероятия считать их происходящими от саговниковых беннетитов, все же вопрос о появлении первых цветковых форм, об их организации и распространении остается открытым. В этом отношении остается только возлагать надежды на дальнейшие исследования ископаемых остатков, которые, как показывают многочисленные примеры из истории палеонтологии, могут внезапно благодаря счастливой неожиданной находке пролить свет на темные страницы истории жизни.

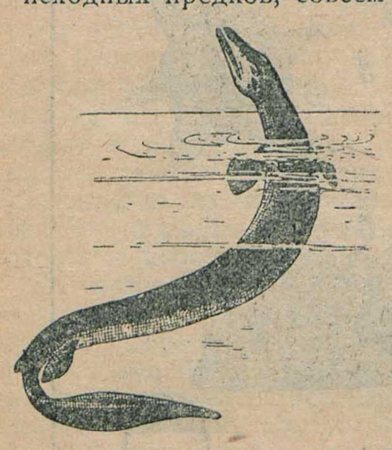


Рис. 61. Мозазавр. Реставрация.

Наземные беспозвоночные встречаются в меловых отложениях сравнительно редко. Из них наиболее известно значительное количество сухопутных моллюсков, тогда как насекомые, паукообразные и многоножки очень немногочисленны. Это не означает, конечно, что соответствующие группы животных были редкими на суше мелового периода; скорее можно предположить, что все они сильно размножились в этот период. Особенно это относится к насекомым, жизнь которых тесно связана с цветковыми растениями.

Позвоночное население суши мелового периода состоит из тех же форм, которые были свойственны юрской эпохе. Главную роль здесь попрежнему играли многочисленные крупные пресмыкающиеся динозавры, нисколько не уступавшие по размерам и обилию форм своим юрским предкам. Среди них встречались и некоторые новые представители, обладавшие оригинальным строением наружного чешуйчатого покрова. К ним относится, например, огромный носорогоподобный трицератопс (см. рис. 62), тело которого было покрыто крупными чешуями,

шея окружена широким шиповатым воротником, а на голове сидели три больших острых рога. Это чудовище достигало 6 *м* в длину и, будучи вооружено страшными рогами и защищено плотной чешуей, могло считаться неуязвимым. Летающие ящеры птерозавры достигли в меловое время высшего расцвета и произвели самых крупных представителей, крылья которых имели до 7-8 *м* в размахе. Все прочие гиганты — игуанодоны, диплодоки, бронтозавры и подвижные хищные ящеры — также продолжали здесь свой род в цветущем состоянии. Кроме них появились и первые представители змей, отличавшиеся, подобно современным формам того же отряда, полным отсутствием конечностей.

Меловые отложения Северной Америки, доставившие массу остатков премыкающихся, дали на ряду с ними и новые сведения об эволюции класса птиц. Среди них можно уже отличить две основные группы, свойственные и нашему времени: килегрудые и бескилевые. К первым относятся несколько небольших меловых птиц (ростом с голубя), обладавших длинными сильными крыльями и зубастыми челюстями; из второй группы известна крупная (около 1 *м*) птица гесперорнис, похожая до некоторой степени на современных пингвинов. Крылья гесперорнис были недоразвиты, грудина не имела киля, челюсти усажены зубами, а длинные сильные ноги имели по четыре пальца, направленных вперед. Судя по этим признакам, она была водоплавающей птицей, неспособной к полету.

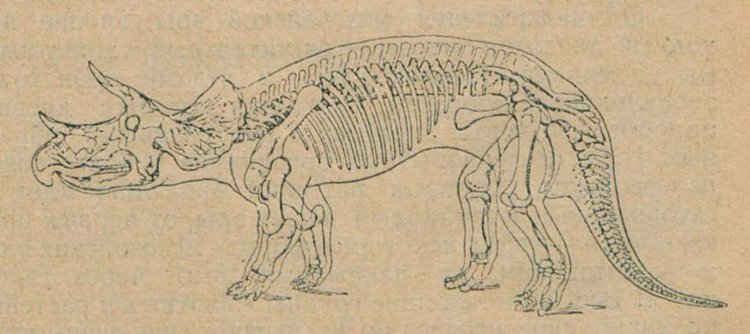


Рис. 62. Скелет трицератопса из меловых отложений Северной Америки.

Строение таза, плечевого пояса и черепа меловых птиц было гораздо ближе к тем же частям скелета современных птиц, чем к юрской первоптице-археоптериксу; с последним их сближало главным образом присутствие зубов в челюстях.

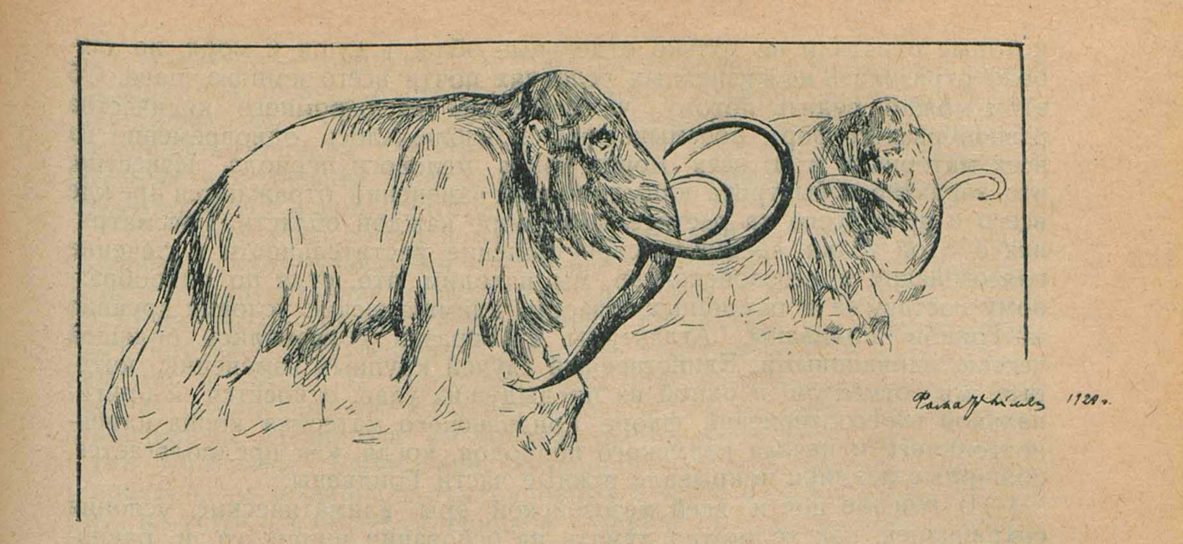
Ископаемые остатки млекопитающих животных встречаются в меловых отложениях так же редко, как и в юрских. Они состоят главным образом из отдельных зубов, размеры и форма которых заставляют предполагать, что обладатели их были небольшими животными, принадлежавшими к примитивным (сумчатым и насекомоядным) млекопитающим.

На этом мы заканчиваем наше краткое знакомство с животным и растительным миром мезозойской эры. Сравнивая успехи эволюции организмов за этот период с тем, что мы видели в палеозойской эре, можно видеть, что мезозойское время действительно представляет период великих эволюционных достижений и перестроек. От немногочисленных и сравнительно примитивных форм растительного и животного царства, свойственных концу палеозоя, в мезозое возникли и развились разнообразные новые группы организмов, включая и самые высшие. Вместо первобытных папоротников, плаунов и хвощей мы уже находим здесь широко распространенные формы высших цветковых растений, которые преобладают по количеству и богатству форм над остатками древней флоры. Вместо панцырных, акуловых и

ганоидных рыб, населявших палеозойские моря, встречаем высших представителей той же группы — костистых; первые палеозойские немногочисленные наземные позвоночные — панцырные земноводные и примитивные ящеры сменились огромными пресмыкающимися, завоевавшими сушу, воды и воздух. Здесь же появляются и первые представители высших классов животного царства — птицы и млекопитающие, имеющие огромное преимущество перед своими предками в виде приспособления к борьбе с изменяющимися условиями климата — теплокровностью.

Если оценить каждую геологическую эру по тем организмам, которые являются наиболее характерными для нее и занимают в ней господствующее положение, то палеозойскую мы должны назвать эрой споровых растений (папоротники, плауны и хвощи относятся к споровым), трилобитов и примитивных позвоночных животных, мезозойская эра является веком саговниковых и хвойных растений и пресмыкающихся животных, последняя же кайнозойская — веком господства млекопитающих животных и цветковых растений.

Обзор населения мезозойской эры вполне подтверждает переходный характер многих ее растительных и животных групп, о котором мы упоминали. Именно здесь в мезозое происходят те главнейшие эволюционные процессы, благодаря которым древняя фауна и флора приобретают черты сходства с современными, образуют ряд переходных форм от первобытных организмов к более совершенным. Так, от палеозойских споровых растений эволюция идет через мезозойские саговниковые к цветковым нашей эры, от первых примитивных пресмыкающихся — через некоторые формы мезозойских ящеров — к птицам млекопитающим, от панцырных рыб через ганоидов к костистым и т. п. Все новые высшие группы животных и растений в мезозое только получают свое начало, но не играют еще очень крупной или преобладающей роли: мезозойские птицы еще не столь многочисленны, как современные, и соперничают с летающими птерозаврами, мелкие млекопитающие едва обнаруживают первые шаги к дальнейшей эволюции и далеко уступают по жизненному значению гигантам пресмыкающимся, цветковые растения начинают широко распространяться лишь к концу мезозоя и т. д. Зато с наступлением новой эры — кайнозойской — все эти немногочисленные, но обладающие высокой организацией формы быстро эволюционируют и завоевывают первое место, тогда как древние и многие типичные мезозойские формы столь же быстро вымирают, или становятся второстепенными. К описанию этого нового периода жизни мы теперь и должны перейти.



XVIII. Кайнозойская эра.

Наступление новой эры („кайнос“ означает по-гречески „новый“) отмечается в истории живых существ массовым, вымиранием древних типов животных. Смена наземного и водного населения происходит в это время с такой быстротой, что действительно напоминает какую-то катастрофу. Постепенное вымирание древнейших палеозойских форм растительного и животного царства, о котором мы говорили в предыдущих главах, происходило, как мы видели, в течение многих миллионов лет. Медленная смена одних форм другими, наблюдавшаяся приэтом, более всего соответствовала тому представлению о постепенности изменений органического мира, которое мы вкладываем в понятие об эволюции. Наоборот, то массовое исчезновение, свойственных мезозойской эре, животных и растений, которое наблюдается в конце мелового периода и в начале кайнозойской эры, и обнаруживающееся на ряду с ним внезапное распространение новых форм, — скорее похожи на гигантское крушение чем, на обычное эволюционное изменение. Ярче всего этот катастрофический переворот отразился на крупных позвоночных организмах. Многочисленные гиганты пресмыкающиеся — диплодоки, атлантозавры, бронтозавры, игуанодоны, летающие ящеры, огромные черепахи и змеи — исчезают с лица земли в конце мелового периода, вымирают, не оставив почти никакого потомства. Кайнозойские крокодилы, черепахи, змеи и ящерицы, живущие до наших дней, представляют лишь жалкие остатки этого когда-то великого и могущественного ствола животных.

Столь же внезапно пропадают и морские ящеры — ихтиозавры, плезиозавры и мозазавры; от них в кайнозойской эре не остается никакого следа, ни одного потомка. Не менее ярко отражается наступление новой эры и на беспозвоночных обитателях моря; здесь также замечается исчезновение целого ряда крупных групп животных, принадлежащих к различным типам — моллюсков, плеченогих, членистоногих, иглокожих и т. д.

Такое массовое исчезновение живых организмов и замена их новыми, и особенно внезапность и быстрота этого процесса, заставляют предполагать, что причиной гигантского переворота, происшедшего на границе двух эр, были какие-то крупные климатические изменения,

которые охватили не только отдельные области суши и моря, но глубоко отразились на жизненных условиях почти всего земного шара. Об этом можно судить потому, что исчезновение огромного количества разнообразных форм пресмыкающихся наблюдалось одновременно на всех материках и во всех морях конца мелового периода. Известно, что характер и быстрота климатических изменений отражаются прежде всего и ярче всего на растительном мире каждой области. Рассматривая с этой точки зрения распространение растительности в течение палеозойской и мезозойской эр, мы находим, что, судя по однообразному составу ее в различных областях, климатические условия древних материков Гондваны, Атлантиды и Евразии сохранялись большей частью одинаковыми. Единственный случай крупных изменений, которые мы отмечали в одной из предыдущих глав, относится к оригинальной глоссоптериевой флоре Гондванского материка конца каменноугольного и начала пермского периодов, когда, как предполагается, обширные ледники покрывали южные части Гондваны.

В течение почти всей мезозойской эры климатические условия сохранялись, как то можно думать на основании широкого и равномерного распространения папоротниковой и саговниковой растительности, одинаково благоприятными на всех материках, простираясь вплоть до крайних северных и южных широт. Богатство растительных форм и принадлежность их к группам, обитающим ныне в теплых странах, заставляет предполагать, что климат мезозойской эры был повсеместно мягким и теплым, без резких колебаний температуры по сезонам года, без крупных изменений в поясах различных широт. Эти условия были не только причиной широкого распространения богатой растительности, но благоприятствовали размножению и расселению холоднокровных пресмыкающихся животных. Огромное разнообразие форм и гигантские размеры мезозойских ящеров явственно свидетельствуют, что вся жизненная обстановка этой эры была необыкновенно благоприятна для их развития. Только при наличии этих благоприятных условий они могли достичь столь высокой степени эволюции и завоевать господствующее положение во всех морях и на всех материках.

Конец мезозойской эры, относящийся ко времени мелового периода, ознаменовался значительными изменениями климатических условий. Во многих местах началось охлаждение, и климат стал приближаться к современному, распределяясь по широтным поясам. Как на растительном, так и на животном мире это изменение отразилось в виде вымирания одних форм и появления других. В северных и умеренных областях, где установилась смена сезонов года, богатая папоротниковая и саговниковая растительность исчезла и уступила место цветковым растениям, которые приспособились к новому климату, сбрасывая на холодное время листву и переходя в недеятельное состояние. Такая же судьба постигла и гигантских холоднокровных пресмыкающихся: не будучи приспособлены к жизни в умеренном климате с резкими колебаниями температуры, они вымерли. Из них сохранились только те немногие мелкие формы, у которых выработалась способность переносить холодное время года в состоянии спячки, зарываясь в землю, под корни деревьев, в дупла и т. п. Огромные динозавры оказались приэтом в самом невыгодном положении: они не могли найти себе логовищ для зимовки, и организация их массивных тел не оказалась достаточно гибкой для выработки какого-либо иного приспособления для борьбы с холодом. Поэтому все они в скором времени вымерли, не оставив после себя потомства, приспособленного к жизни в новых условиях.

Изменение климатических условий в виде понижения средней температуры коснулось очевидно не только крайних северных и южных широт, но распространялось и на область, соответствующую современным тропикам. Об этом можно судить по тому, что вымирание крупных мезозойских пресмыкающихся произошло повсеместно, не исключая суши и вод экваториальных стран.

На ряду с массовым истреблением мезозойских форм климатические изменения, начавшиеся в меловом периоде, оказали определенное влияние и на создание новых групп животных и растений. На первое место выдвинулись теперь теплокровные организмы, которые способны были противостоять резким колебаниям температуры. В мезозое, при наличии огромных и многочисленных пресмыкающихся, эти формы едва ли могли успешно конкурировать с ними, так как условия существования не давали еще им никаких преимуществ перед холоднокровными гигантами. Вымирание последних в конце мезозоя очистило широкое поле жизни для теплокровных птиц и млекопитающих, которые, не встречая более соперников в борьбе за существование, начали быстро размножаться и совершенствоваться. Благодаря такому освобождению от конкурентов мелкие и немногочисленные представители млекопитающих, обладавшие еще сравнительно низкой организацией, смогли за короткий срок пройти сложную эволюцию и дали уже в первом периоде кайнозойской эры множество новых высокоорганизованных форм. Та история массового размножения и возникновения разнообразных форм, господствующих на суше и в морских водах, которую мы проследили в мезозое на пресмыкающихся, повторяется теперь с млекопитающими. За короткое время они производят множество хищных, травоядных, гигантских и мелких представителей, которые играют в кайнозойской жизни такую же роль, какая принадлежала в мезозое пресмыкающимся.

В борьбе за существование, которую приходилось выдерживать на заре новой эры старым властителям суши, вод и воздуха — пресмыкающимся — немалую роль сыграло, вероятно, и то обстоятельство, что все они были организмами с весьма слабо развитым головным мозгом. Мы говорили уже о том, что гиганты — диплодоки, бронтозавры, а также и летающие птерозавры обладали очень маленькой черепной коробкой, в которой помещался головной мозг ничтожно малого размера. Отсюда следует, что те функции, которые принадлежат головному мозгу и играют значительную роль в активной борьбе за жизнь, в активных приспособлениях, были у всех пресмыкающихся очень незначительными. Млекопитающие же и птицы, выступившие соперниками ящеров, наоборот, обладали относительно сильным развитием мозга и имели благодаря этому лишний шанс в борьбе за жизнь.

Таким образом, на границе мезозоя и кайнозоя внешние жизненные условия и данные внутренней организации сложились не в пользу пресмыкающихся и привели к вымиранию крупнейших представителей этой группы. На смену им выступили два новых класса позвоночных — птицы и млекопитающие, которые, начав эволюционировать от немногих форм, достигли в течение кайнозойской эры того расцвета и разнообразия, какие мы наблюдаем в современной фауне. Краткая история этой эволюции дана в последующих главах, посвященных описанию главнейших событий на поверхности земли и развития крупнейших групп современного животного мира.

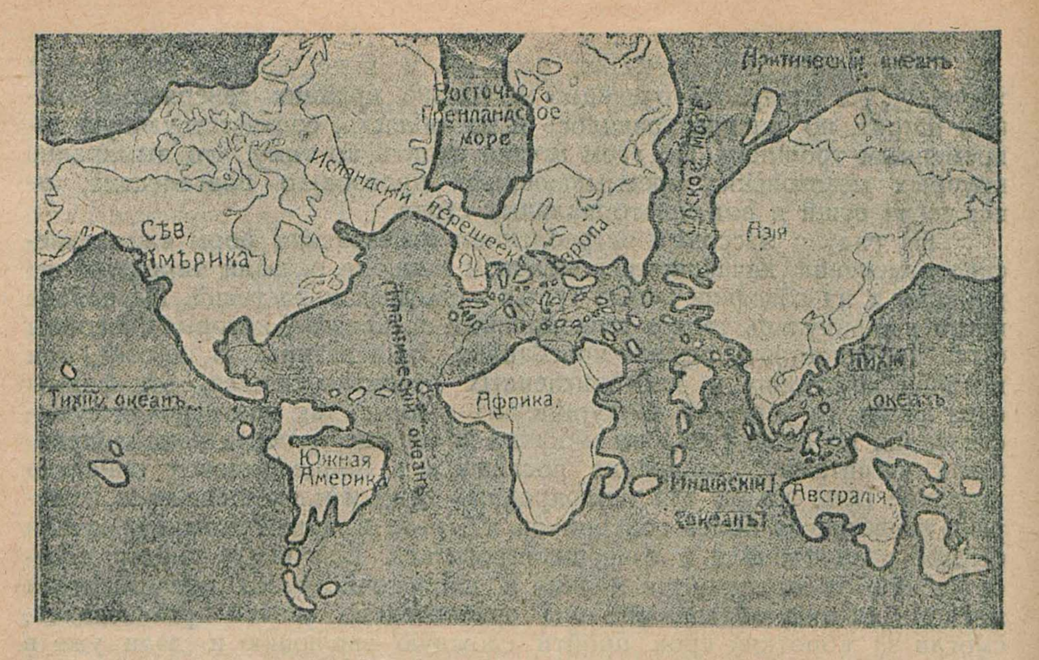


Рис. 63. Карта распределения суши и моря в начале третичного периода.

XIX. Третичный период.

Изменения очертаний материков и морей, начавшиеся в меловое время, продолжались в течение третичного периода и привели мало-по-малу к тому их расположению, которое близко соответствует современной карте (см. рис. 63). В южном полушарии остатки древней Гондваны образовали три массивных острова — южную Америку, Африку и Австралию, — контуры которых уже напоминают современные очертания. Атлантический океан распростерся уже во всю ширь между Африкой и Южн. Америкой и даже захватил часть восточных барегов последней; в Индийском океане, который на севере сливался с водами моря Тетис, от прежнего сообщения Африки с Индостаном остался только ряд островов. Три северных материка — Сев. Америка, Европа и Азия соединялись в одно кольцо, прерванное только в области Уральских гор широким Обским проливом. Их очертания отличались еще в значительной степени от современной картины: Северная Америка еще была слита в один массив с Гренландией, на востоке она соединялась Исландским перешейком с Европой, а на западе широкой полосой переходила через Берингово море в восточную Азию. Европейский материк был еще залит на юге водами моря Тетис, покрывавшими и часть северной Африки, а с востока омывался Обским проливом. Зато на север его суша простиралась далеко за пределы Скандинавии и охватывала Шпицберген, Новую Землю и дальние полярные острова; широкое Восточно-Гренландское море разделяло здесь Европу от Америки, доходя с севера до Исландского перешейка. Море Тетис заливало еще своими водами значительную часть юго-западной Азии, достигая до границ Индокитая и оставляя Индостан в виде крупного острова.

Таково было расположение суши и морей в начале третичного периода. Позднее, в его вторую половину, Азия и Африка соединились друг с другом, благодаря поднятию Индостана и Аравии; с этого мо-

мента Индийский океан был отделен от моря Тетис. В то же время обсохли северные берега Африки и южные полуострова Европы, и море Тетис превратилось в Средиземный бассейн. В конце третичной эпохи Атлантический океан прервал сообщение между Европой и Гренландией, покрыв водами Исландский перешеек и значительную часть северной Европейской суши. Одновременно Гренландия была отрезана от Сев. Америки благодаря наступлению Северного океана, а Европа соединилась с Азией через усохший Обский пролив. Таким образом, материки приобрели очертания, близкие к современным, и все дальнейшие изменения в них носили большей частью местный характер неширокого масштаба.

Материки третичного периода, кроме наступлений моря, испытали еще воздействие горообразовательных процессов, которые проявились в эту эпоху с особенной силой и повели к образованию крупнейших горных систем. В западной Европе поднялись в это время Альпийские горы, Пиренеи, Карпаты Аппенины; в Америке — Кордильеры и Анды, в Азии — Гималаи, в Африке — Атласские горы. Кавказские и Крымские горы, начавшие подниматься с юрского периода, окончательно формируются в третичном. В то же время проявляется усиленная вулканическая деятельность, которая выдвигает ряд крупных вулканических гор (напр., Казбек и Эльбрус) и сопровождается изливанием масс лавы (в Сев. Америке, на Кавказе, в средней Европе и т. д.).

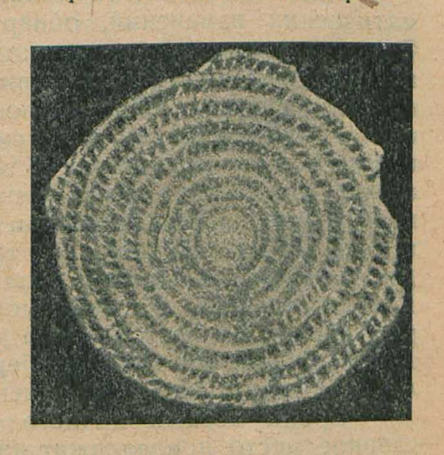


Рис. 64. Многокамерная раковина нуммулита.

Отложения третичных морей свидетельствуют своими ископаемыми остатками животных об исчезновении ряда групп, свойственных мезозойской эре, и о появлении новых. Так, напр., белемниты и аммониты, достигавшие расцвета в мезозое, здесь совершенно не встречаются, исчезают моллюски-рудисты, плеченогие сохраняются в очень незначительном количестве, морские лилии становятся редкими и т. д. Из новых форм, приобретающих здесь широкое распространение, особенно характерны корненожки — нуммулита, раковинки которых имеют форму диска и достигают иногда размеров медного пятачка (см. рис. 64); коралловые полипы образуют во многих третичных морях огромные рифовые постройки, но организация их не обнаруживает важных изменений. Двустворчатые и брюхоногие моллюски обнаруживают в противоположность вымирающим головоногим расцвет и дают множество новых форм. Из членистоногих усиленно размножаются крабы, остатки которых встречаются иногда огромными количествами. Из иглокожих значительно усиливаются морские ежи, среди которых появляются несколько новых форм. В общем беспозвоночное население моря не представляет крупных изменений по сравнению с меловым периодом; новых значительных групп в нем не появляется.

Значительно большие изменения обнаруживает позвоночное население третичных морей. Костистые рыбы, появившиеся еще в меловом периоде, берут решительный перевес над ганоидными и размножаются, достигая в разнообразии формы почти современных пределов. Вместо огромных вымерших ящеров — ихтиозавров, плезиозавров и мозазавров — появляются первые водные млекопитающие —

китообразные и ластоногие. Остатки их известны с нижних отложений третичного периода и свидетельствуют о высокой приспособленности этих животных к водному образу жизни. Первые примитивные китообразные, остатки которых найдены в так наз. эоценовых слоях Египта, Сев. Америки и юга Европы, обнаруживают еще ряд признаков, свойственных наземным млекопитающим. Как у современных китов, челюсти у них сильно вытянуты и образуют длинное рыло, тело имеет рыбообразную форму и лишено задних конечностей. Но на ряду с этими особенностями, характерными и для ныне живущих китов, третичные представители группы обладали некоторыми отличиями. Так, напр., зубы, сидящие в челюстях были у них не однообразными, как у современных китообразных, а разделялись на резцы, клыки и коренные, что свойственно типичным наземным формам; носовые отверстия лежали не на лбу, а близко к концу рыла; их шейные позвонки не были укорочены; у некоторых на спине имелся панцырь из костных пластинок и т. п.

Наземное население, находящееся в большей зависимости от климатических изменений, обнаруживает еще более крупные отличия. Остатки растительности, находимые в третичных отложениях умеренных стран (напр., Европы), свидетельствуют, что падение температуры, наблюдавшееся в конце мелового периода и сказавшееся в исчезновении ряда растений, снова сменилось в нижне-третичную эпоху благоприятными условиями. Благодаря этому здесь опять появилось множество растительных форм, свойственных теплому климату: разнообразные пальмы, платаны, магнолии, лавры, тюльпановые деревья и т. п. Во второй половине третичного периода климат Европы еще раз изменился в сторону охлаждения и приблизился к современному. Вследствие этого отсюда быстро исчезли вечно зеленые тропические растения, и их место заняла флора умеренного пояса, состоящая из дубов, буков, тополей, ив, берез, вязов, кленов и т. п. растений, населяющих эту область до нашего времени.

Среди беспозвоночного животного населения третичной суши главное место принадлежит насекомым и моллюскам. Первые представлены в третичных отложениях всеми отрядами, известными в современной фауне; особенно интересны их остатки, заключенные в янтарь, представляющий окаменевшую смолу деревьев. Благодаря хорошей сохранности, эти экземпляры нередко дают представление не только о строении животных, но даже и об окраске их.

Остатки наземных позвоночных, сменивших вымершую меловую фауну пресмыкающихся, принадлежат главным образом млекопитающим и составляют огромный разнообразный материал, в котором можно найти сведения о происхождении и родстве всех главнейших современных отрядов этого класса. Богатство и разнообразие ископаемых форм здесь настолько велико, что для полного описания их потребовалось бы слишком много места. В виду этого мы принуждены сократить наше изложение и остановиться только на истории происхождения важнейших современных отрядов и тех представителей их, которые являются наилучше изученными.

При описании примитивных млекопитающих мезозойской эры мы указали уже, что низшие современные представители этого класса — однопроходные или яйцекладущие — произошли, вероятно, от мелких мезозойских форм, относящихся по строению зубов к группе многобугорчатых. Следует отметить, впрочем, что родство этих двух групп устанавливается не непосредственно через ряд переходных форм. Ископаемые яйцекладущие совершенно не встречаются ни в третичном ни в меловом периоде, а только в послетретичных отложениях; с другой

стороны многобугорчатые далеко не доходят до этих слоев, и последний раз найдены в эоценовых слоях нижнетретичной половины. Современные яйцекладущие — утконос и ехидна — во взрослом состоянии совершенно не имеют зубов и этим, казалосьбы, резко отличаются от своих предполагаемых предков; однако в зародышевом состоянии у них обнаруживаются многочисленные мелкие зачатки зубов, которые очень напоминают зубы многобугорчатых. На основании этого эмбрионального сходства и устанавливается родство между двумя названными группами животных. Здесь мы имеем, следовательно, пример прерывающейся родственной линии: многобугорчатые дали когда-то начало яйцекладущим формам, но сами вскоре после этого вымерли; первые яйцекладущие также вымерли, а более поздние изменили строение зубного аппарата настолько, что стали совсем непохожи на своих зубатых предков.

Другая примитивная группа современных млекопитающих, известная под названием сумчатых, представляет не меньшие затруднения в смысле ее генеалогии. Отсутствие у сумчатых настоящей плаценты, наличие особых сумчатых костей, рождение недоразвитых детенышей, вынашиваемых в особой сумке являются характерными признаками примитивной организации, резко отделяющими их от остальных млекопитающих, об'единяемых под именем плацентарных. Целый ряд особенностей в строении черепа и зубов современных сумчатых заставляет предполагать их родство с мезозойскими формами, как напр., упоминавшийся нами дроматерий. Судя по строению зубов мезозойские предки сумчатых были мелкими насекомоядными организмами, которые дали позднее начало разнообразным формам — травоядным, хищным, всеядным — сохранившимся до нашего времени. Остатки вымерших сумчатых встречаются не только в местах их современного обитания (Австралия и Южная Америка), но также и в Европе, где в олигоценовых слоях (нижнетретичного периода) найдены многочисленные скелеты сумчатых крыс.

Очевидно, они распространились сюда в то время, когда Американский материк был еще соединен с Европой, но потом были вытеснены высшими млекопитающими. Среди ископаемых сумчатых встречаются иногда крупные оригинальные формы, представляющие вымершие ветви главной группы; к ним относится, например, дипротодон, скелет которого найден в послетретичных отложениях Австралии. Он достигал размеров крупного носорога, т. е. значительно превосходил ростом всех ныне живущих сумчатых; длинные конечности его заканчивались короткими ступнями, строение которых обнаруживает родство этого гиганта с древесными лазающими сумчатыми. Отличительной чертой в строении черепа дипротодона является наличие огромных резцов, подобных резцам современных грызунов.

Изучение истории развития высших млекопитающих, объединяемых в подкласс плацентарных, представляет не меньшие, если не большие, трудности, чем в рассмотренных двух примитивных группах. Несмотря на то, что в третичных и послетретичных отложениях встречается множество остатков, принадлежащих представителям различных отрядов плацентарных, установление родственных отношений между этими вымершими формами и современными составляет очень трудную задачу. Ископаемые скелеты примитивных плацентарных, встречаемые наряду с остатками многобугорчатых и сумчатых животных в слоях первой половины третичного периода, обнаруживают уже признаки высокой организации и большого разнообразия форм. Среди этих первых известных нам плацентарных можно уже различить представителей нескольких отрядов, родственных современным. На основании

этого можно предполагать, что плацентарные отделились от основного ствола млекопитающих значительно раньше наступления третичной эпохи, т. е. в мезозойской эре. Согласно этих соображений обычно считают, что первая ветвь, отделившаяся от первобытных млекопитающих, дала начало яйцекладущим формам, а далее основной ствол разделился еще на два пути — по одному пошло развитие сумчатых, по другому — плацентарных млекопитающих. К сожалению, из-за неполноты ископаемого материала эти выводы остаются в значительной степени теоретическими.

Мы упоминали уже, что некоторые мезозойские мелкие млекопитающие напоминают по строению зубов насекомоядных; они в то же время обнаруживают некоторые черты сходства с сумчатыми. Возможно поэтому предполагать, что эта группа была исходной для плацентарных насекомоядных, которые ныне являются самыми примитив-

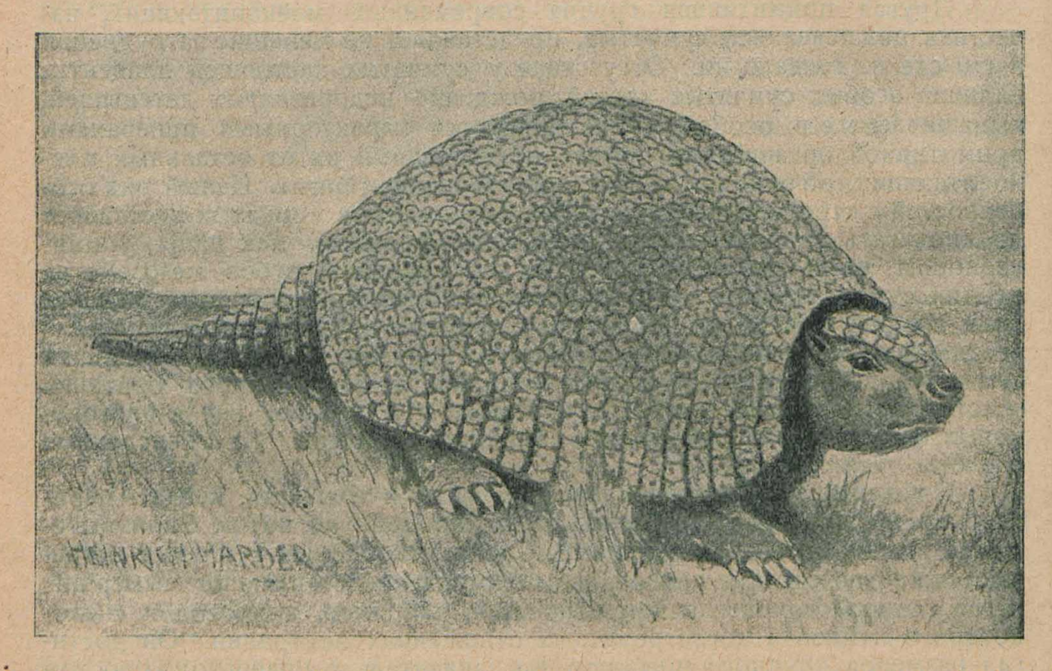


Рис. 65. Предполагаемый внешний вид вымершего гигантского броненосца - глиптодона.

ными (из плацентарных). Остается не вполне выясненным лишь вопрос о взаимоотношении этих последних групп: вышли-ли насекомоядные из сумчатых или представляют совершенно особую ветвь. Некоторое сходство в строении челюстей заставляет принять близкое родство их с сумчатыми, хотя уже в первой половине третичного периода они существовали как отдельная группа.

Другой крупный современный отряд — хищные — в своих древнейших представителях также обнаруживает черты сходства с насекомоядными формами. Первые древние хищники — креодонты, остатки которых встречаются в отложениях нижнего эоцена (первая половина третичного периода) Северной Америки и Европы, были маленькими животными, тогда как среди более поздних форм, напр. верхнеэоценовых, попадаются уже крупные организмы. Многие из них обладают уже явственно выраженными признаками современных семейств: собак, медведей, кошек, куниц, ластоногих и т. д. Так, напр., представители собак известны уже с верхнего эоцена, медведи и кошки — со

половины третичного периода. Одним из оригинальных кошачьих хищников был в конце третичного периода махайрод, превосходивший ростом тигра и отличавшийся необыкновенным развитием клыков.

Весьма оригинальную, резко обособленную группу составляют среди современных млекопитающих неполнозубые, к которым относят южно-американские броненосцы, муравьеды, ленивцы и панголины, отличающиеся слабым развитием зубов или полным отсутствием их. Ископаемые формы, принадлежащие к этому отряду, также встречаются с нижнетретичных отложений, но наибольшее распространение приобретают в послетретичное время, где обнаруживают ряд крупных представителей. К последним относятся, напр., глиптодон — гигантский бро-



Рис. 66. Предполагаемый внешний вид ископаемого гигантского ленивца-мегатерия.

неносец, достигавший 4 *м* длины, и мегатерий — огромный ленивец до 7 *м* длиною (см. рис. 65 и 66). Наличие нормального числа зубов у примитивных неполнозубых начала третичного периода говорит за то, что эта группа представляет собою специализировавшуюся ветвь плацентарных млекопитающих, отделившуюся от главного ствола их еще в конце мезозойской эры.

В близкой связи с упомянутыми древними хищниками-креодонтами находится группа примитивных копытных или кондилартр, от которой получили начало различные современные семейства копытных. Из древних копытных наиболее интересной формой является фенакод, остатки которого найдены в нижнеэоценовых слоях Европы и Сев. Америки. Это было небольшое животное около $1^1/_2$ *м* длины и 60 *см* высоты; в отличие от современных копытных он обладал пятипалыми конечностями, а по строению зубов был похож на креодонтов. В строении пальцев фенакода уже имеется указание на эволюцию в сторону развития настоящих копытных ног: из пяти пальцев три средние были

развиты сильнее двух боковых и имели на концах расширения, которые похожи на костную основу копыта.

От фенакода последовательный ряд ископаемых копытных приводит к соременной лошади, обладающей всего лишь одним пальцем. Этот ряд составляется из следующих животных найденных в третичных отложениях северной Америки. Ближайшим родичем фенакода является эогиппус (из эоцена), который достигал роста современной лисицы и обладал несколько измененным строением конечностей (см. рис. 67 и 68). На передних ногах у него было по четыре пальца, из которых наиболее крупным был третий, а на задних — по три; приэтом недостающие пальцы, т. е. 1-й на передней ноге и 1-й и 5-й на задней, сохранились еще в виде маленьких косточек, не игравших уже никакой роли

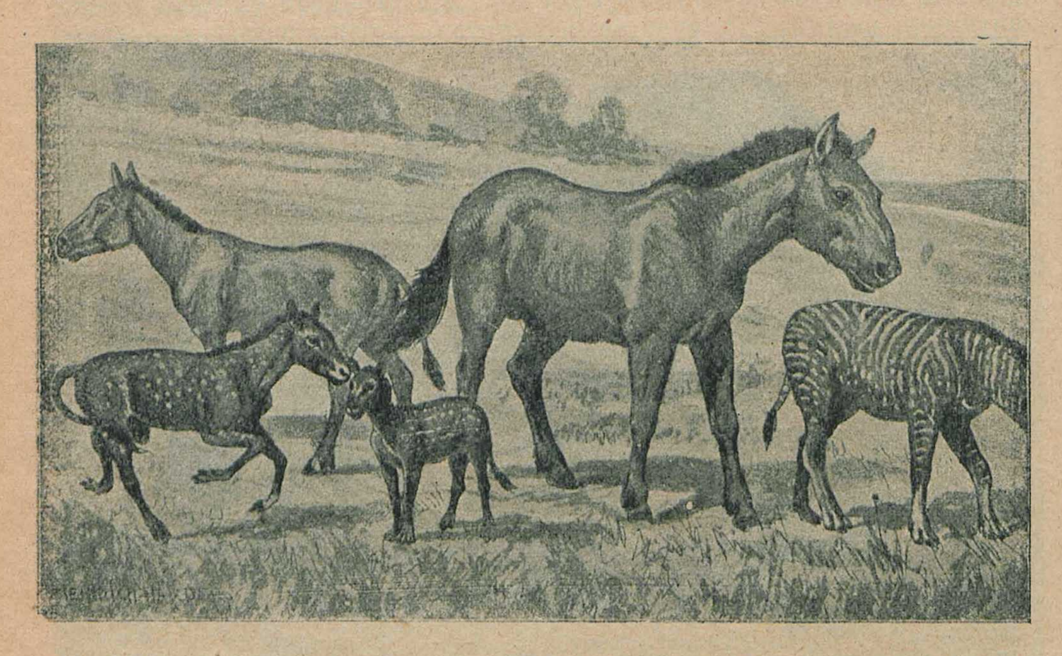


Рис. 67. Лошадь и ее ископаемые предки. Посредине маленький эогиппус, слева от него мезогиппус, справа (крайний) гипогиппус, слева позади неогиппарион, крупная посредине — дикая американская лошадь. Все изображения даны в одном масштабе, чтобы показать соотношение роста.

при движении. Эогиппус представляет, следовательно, настоящее пятипалое животное, но явственно обнаруживает начало исчезновения боковых пальцев и увеличение средних. Эволюция конечности, намеченная здесь продолжается в ряде следующих ископаемых форм и ведет постепенно к полному исчезновению боковых пальцев. Так, в олигоцене можно уже встретить мезогиппуса, у которого передние и задние ноги имеют только по три пальца, причем средний из них (3-й) развит значительно сильнее боковых; мезогиппус обладал в то же время и несколько большим ростом. Следующую стадию лошадиных предков нашли в миоценовых отложениях (начало второй половины третичного периода) в виде животного, названного гипогиппус. Он был еще большего роста и также имел трехпалые конечности, но с еще более развитым средним пальцем и маленькими боковыми. Наконец в плиоценовых слоях встречается последняя трехпалая форма — неогиппарион, у которой боковые пальцы много короче среднего. Следующая ступень эволюции представлена уже первой настоящей лошадью, остатки

которой встречаются в послетретичных отложениях и отличаются полным отсутствием боковых пальцев.

Все перечисленные предки современных лошадей найдены в третичных и послетретичных отложениях Сев. Америки. Отсюда они несколько раз переселялись в пределы Евразийского материка и распространялись в этой новой для них области, но затем снова вымирали. Наконец настоящие лошади также появились впервые в Америке и отсюда распространились в Азию, Европу и Африку, где от них произошли разнообразные современные представители семейства лошадиных — дикие степные лошади, ослы, зебры В Америке же, наоборот, лошади совершенно вымерли и появились снова, только будучи привезены из Старого Света человеком.

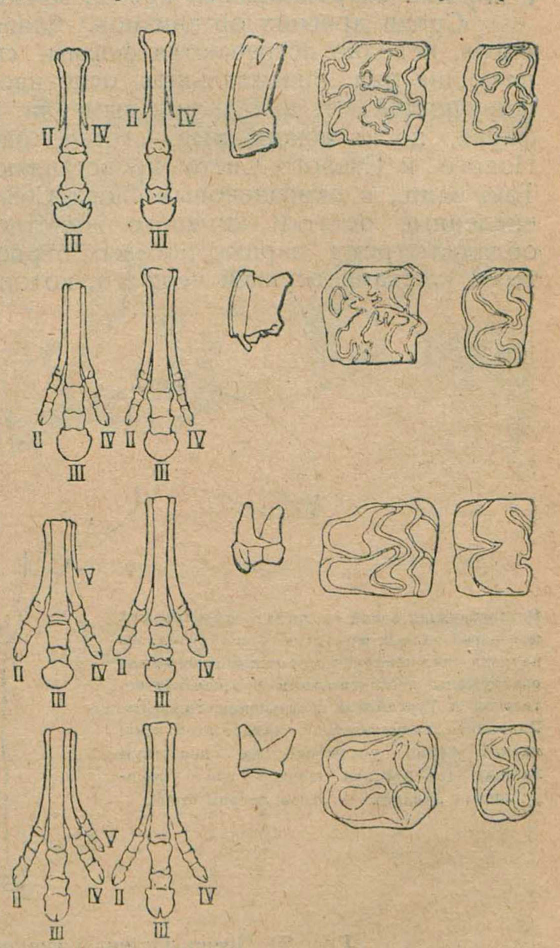


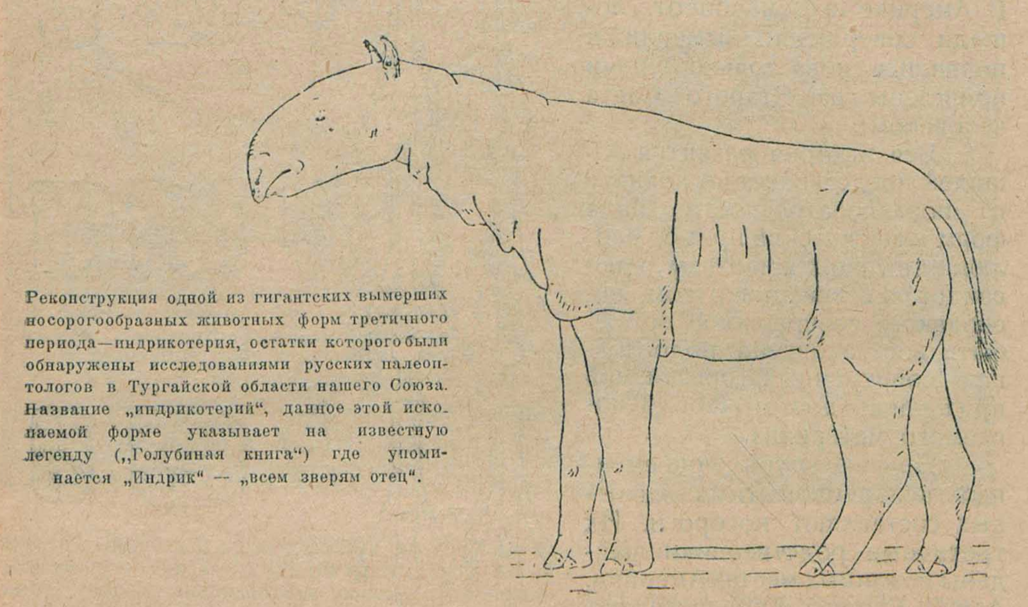
Рис. 68. Ноги и зубы лошади и ее предков. Нижний ряд — передняя четырехпалая и задняя трехпалая ноги эогиппуса и его зубы; второй ряд снизу — трехпалые ноги мезогиппуса и его зубы; третий ряд снизу — трехпалые ноги гиппариона и его зубы; верхний ряд — ноги современной лошади с рудиментами 2-го и 4-го пальцев и ее зубы. Римские цыфры указывают нумерацию пальцев.

Вся история развития лошадей представляет по полноте и последовательности ряда форм классический пример эволюции высших животных, ярко свидетельствующий о том, насколько совершенно может быть восстановлена родословная современных организмов при наличии достаточного ископаемого материала.

Другую группу современных непарнокопытных животных составляют носороги. Их третичные родственники найдены во многих местах Америки, Азии и Европы и представляют большое разнообразие по росту, развитию рогов и т. д. К ним относится, напр., ацератерий, живший во второй половине третичного периода и отличавшийся отсутствием рогов на голове. На ряду с ним встречаются также остатки огромного титанотерия, который имел пару рогов, сидевших на носу один рядом с другим. К оригинальным представителям этой группы относится эласмотерий, живший в послетретичное время в Южной Сибири и Средней Европе. В отличие от современных форм он имел огромный рог на лбу, а не на носу. Род настоящих носорогов, ближайших родичей современных африканских и азиатских форм, появился уже в миоцене. Из относящихся сюда ископаемых представителей наиболее интересным является послетретичный древний носорог, остатки которого часто находят по берегам рек в Сибири и Европе. Он отличался

от ныне живущих форм густым волосяным покровом и двумя крупными рогами, сидящими на конце рыла. В некоторых случаях удавалось находить не только черепа и скелеты этого волосатого чудовища, жившего в холодный ледниковый период, но даже трупы с хорошо сохранившейся кожей, мясистыми частями и волосами.

Среди древних организмов, близких к предкам настоящих носорогов, нередко встречаются формы, специализировавшиеся и представляющие ряд оригинальных особенностей в строении черепа, зубов, конечностей и т. д. Все они вымерли, не оставив следа в современной фауне, но их ископаемые остатки, разбросанные в различных частях Нового и Старого Света, представляют глубокий интерес для науки. Так, напр., в олигоценовых слоях Сев. Америки были найдены многочисленные остатки крупного животного, названного диноцерас; он обладал тремя парами роговых отростков на голове и сильно развитыми клыками верхней челюсти, которые торчали вниз в виде острых



Реконструкция одной из гигантских вымерших носорогообразных животных форм третичного периода—индрикотерия, остатки которого были обнаружены исследованиями русских палеонтологов в Тургайской области нашего Союза. Название „индрикотерий“, данное этой ископаемой форме указывает на известную легенду („Голубиная книга“) где упоминается „Индрик“ — „всем зверям отец“.

Рис. 69. Предполагаемый внешний вид индрикотерия.

бивней. Другое, еще более удивительное скопление гигантских древних носорогоподобных форм было открыто в Монголии и в Тургайской области нашего Союза. Здесь трудами американских и русских исследователей найдены скелеты огромных животных — индрикотерия и белуджитерия. Обе эти формы оказались близко родственными друг другу и по размерам являются самыми крупными из всех известных наземных млекопитающих, достигая почти пяти метров высоты (см. рис. 69). Длинные трехпалые ноги, длинная шея и сравнительно небольшая голова отличают этих гигантов от настоящих носорогов, но по многим более мелким признакам они схожи с последними, а также и с другими древними непарнокопытными.

Весьма интересную картину дает история развития хоботных млекопитающих, последовательный ряд предков которых восстановлен почти столь же полно, как для лошадей. Ныне живущие представители хоботных — слоны, — отличаются, как известно, короткой округлой головой, длинным хоботом и сильным развитием верхних резцов, превра-

щенных в длинные изогнутые бивни. Эти признаки настолько своеобразны, что сами слоны и их предки легко отличаются от других млекопитающих. Несмотря на это, долгое время не удавалось найти ту форму, которую можно было бы считать за исходную для всей группы современных и вымерших хоботных. Счастливая находка была наконец сделана в эоценовых слоях Египта. Подобно далекому предку лошадей — фенакоду, прародитель слонов, названный меритерием, был малорослой формой, ростом около 1 метра. По внешнему виду он походил на тапира, т. е. имел удлиненную голову с небольшим хоботом (см. рис. 70); в челюстях его, которые были еще далеки от челюстей современных слонов, сидели довольно многочисленные четырехбугорчатые зубы, причем вторая пара верхних и нижних резцов была развита в виде маленьких бивней (см. рис. 71). Следующий слоновый предок, остатки которого найдены в той же местности в отложениях олигоцена, обнаружил уже в своем строении признаки, напоминающие организацию слонов, и был назван палеомастодон. Череп его отличается большей высотой, а верхняя челюсть сильно укорочена и несет довольно крупные загнутые вниз бивни; нижняя челюсть сильно выдается вперед и также вооружена парой прямых бивней. Число зубов сокращается: вместо бывших у меритерия 36 их здесь только 26; из них коренные имеют уже по шести бугорков. Судя по укороченной верхней челюсти, палеомастодон обладал уже более длинным хоботом. Ближайшими родственниками меритерия и палеомастодона были многочисленные мастодоны, широко распространенные в Старом и Новом Свете (см. рис. 72). Древнейшие остатки их найдены в миоценовых отложениях южной Европы, а в конце третичного периода они через Азию достигли Сев. Америки, где встречаются

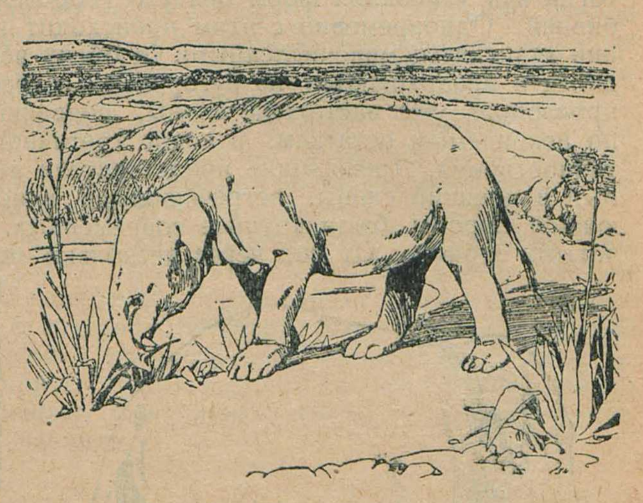


Рис. 70. Меритерий. Реставрация внешнего вида.

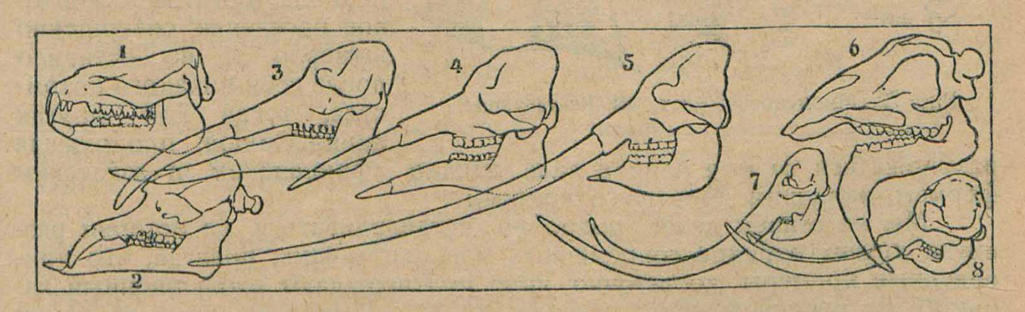


Рис. 71. Черепа предков слона. 1 — Меритерий; 2 — Палеомастодон; 3 — Тетрабелодон, 4 — Тетрабелодон с короткими нижними бивнями; 5 — Тетрабелодон с еще более укороченными нижними бивнями и удлиненными верхними; 6 — Динотерий; 7 — Первый настоящий слон Elephas planifrons; 8 — Современный африканский слон.

даже в послетретичных слоях. По форме и размерам тела мастодоны были уже настоящими слонами и отличались от последних только строением челюстей и зубов. Их череп приобретает еще более укороченную форму, а хобот становится значительно длиннее. Наиболее древние представители этой группы еще имели длинную нижнюю челюсть (подобно палеомастодону), в которой помещались нижние бивни, тогда как у поздних форм она уже укорочена, как у слонов, и лишена бивней. Одновременно с этим происходит изменение коренных зубов: они становятся малочисленными (в обеих челюстях 8), но очень большими и превращаются из бугорчатых в гребенчатые. От мастодонов произошли уже настоящие слоны, появляющиеся, как можно судить по ископаемым остаткам, в конце третичного периода и в послетретичное время. Древнейшие представители этого рода, как, напр., южный и древний слоны, встречающиеся в послетретичных отложениях южной Европы, были крупнее современных, но обладали менее складчатыми зубами. От них через несколько переходных форм, отличавшихся, главным образом, усложнением зубов, слоновая генеалогия достигает мамонтов, живших в ледниковую эпоху. Эти оригинальные слоны стали хорошо известны благодаря многочисленным находкам их скелетов в Сибири, где вечно мерзлая земля сохраняет иногда не только кости, но кожу, мускулы и внутренности этих гигантов. В конце ледникового периода богатое мамонтовое население совершенно вымерло и не оставило после себя никакого потомства, тогда как другая линия слонов, продолжала размножаться на юге Азии и дала начало африканским и азиатским формам, живущим до нашего времени.

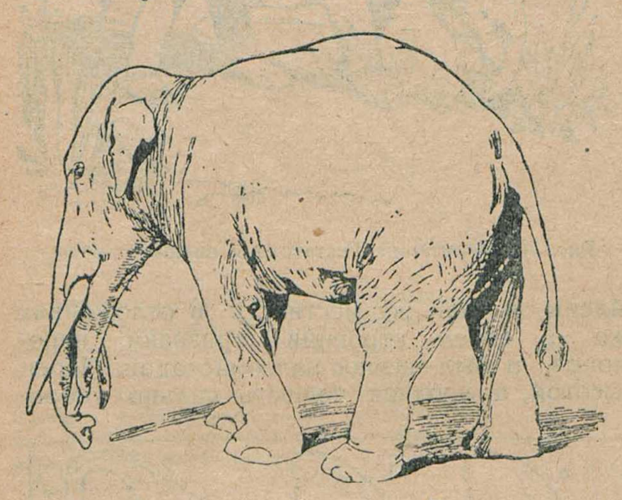


Рис. 72. Миоценовый мастодон. Реставрация.

Мы не станем далее подробно останавливаться на истории развития других отрядов современных млекопитающих, полагая, что приведенные примеры достаточно ярко подтверждают эволюционный характер их происхождения. Скажем только несколько слов об одной из самых интересных групп — приматах. Современные представители этого высшего отряда — полуобезьяны и обезьяны — являются ближайшими родичами человека и тем самым возбуждают интерес к их истории происхождения.

Наиболее характерными признаками этого отряда приматов можно считать оригинальное строение кисти руки, в которой большой палец противополагается остальным и служит специальным хватательным оружием; в то же время для них характерно и высокое развитие мозга, какого не достигает ни одна другая группа. По строению зубов и наличию типичных пятипалых конечностей приматы ближе всего стоят к примитивным млекопитающим. Особенно ярко сказывается это у ископаемых полуобезьян, остатки которых известны уже в Сев. Америке и Европе с эоценовых отложений третичного периода; целый ряд переходных форм устанавливает родство этих организмов с мезозойскими

насекомоядными. Во второй половине третичного периода полуобезьяны Америки и Европы вымирают и сохраняются до нашего времени только в южной Африке и южной Азии. Остатки первых обезьян были найдены в олигоценовых слоях Египта; они принадлежат так называемому проплиопитеку, от которого произошла затем более высокоорганизованная человекоподобная форма — плиопитек, относящийся уже миоценовому времени. Одновременно с плиопитеком в Южной Европе жил человекообразный дриопитек, достигавший иногда очень крупных размеров. Эти основные формы имели в своей организации ряд признаков, общих с представителями различных ныне живущих человекообразных, и являются, повидимому, их предками. В более поздних отложениях, относящихся к концу третичного и началу четвертичного периода, остатки человекоподобных обезьян малоизвестны; это как раз составляет печальный пробел и в истории развития человека.

Заканчивая на этом наш краткий обзор эволюции млекопитающих, мы можем еще раз подчеркнуть, что третичный период является веком расцвета для этой группы животных. Примитивные формы их, появившиеся в конце мезозоя, в течение третичной эпохи эволюционируют с необыкновенной быстротой и дают огромное количество новых крупных и мелких групп, причем некоторые из них вскоре вымирают, тогда как другие продолжают совершенствоваться и достигают следующего — четвертичного периода.

XX. Четвертичный период.

Мы говорили уже, что мощные наступления морей, происходившие в конце третичного периода, привели к разрушению древнего материка Атлантиды и способствовали установлению главных очертаний современных континентов. Четвертичный период, наступивший вслед за третичным, закончил эту гигантскую работу и после ряда мелких изменений окончательно установил границы, свойственные современной суше. Весь четвертичный период разделяется в зависимости от условий, господствовавших на материках Старого Света, на два крупных отдела: ледниковый и послеледниковый, или современный. Подобно тому как климатические изменения в конце мезозоя и начале кайнозоя были причиною перераспределения животного и растительного населения, так и в четвертичном периоде сыграли особо важную роль. Постепенное охлаждение климата северного полушария началось, как мы уже говорили, еще во второй половине третичного периода, а начало четвертичного уже ознаменовалось возникновением больших ледников, которые, сползая с гор покрывали поверхность материков на огромном пространстве. Главная масса Европейского ледника лежала на Скандинавских горах и отсюда, двигаясь на юг, восток и запад, достигала 50° сев. широты. Обширные ледники образовались также на Альпийских горах, Пиренеях, Карпатах и на Кавказе, распространяясь отсюда на окружающие части равнин. В Азии оледенения охватили огромные области в горах Тянь-Шаня, в Гималаях, Саянах и т. д.; в Сев. Америке льды покрыли еще большие пространства, достигая с севера до 38° широты. Южно-американские, Австралийские и даже Африканские горы также покрылись ледниками значительно больших размеров, чем современные.

Такое широкое распространение ледникового покрова свидетельствует о наступлении значительного охлаждения, которое охватило не только холодные и умеренные пояса земли, но коснулось даже и теплых стран.

С окончанием ледникового времени климат снова становится более теплым и приближается к современному. Наступивший послеледниковый период продолжается без крупных климатических изменений до наших дней. В это время путем нескольких последовательных изменений окончательно формируются современные очертания суши, освобождавшейся из-под льда.

Наступление ледников, связанное с значительным охлаждением, отразилось, конечно, на животном и растительном населении, сузив границы их распространения и создав новые условия жизни. Уже в конце третичного периода флора Европы сильно приблизилась к современной, а в ледниковое время в местностях, свободных от льда, встречаются обычные для умеренного пояса дубы, буки, липы, березы, сосны, ольхи и т. д. В областях же, близких к леднику, эти растения сменялись типичными полярными формами: карликовая береза, полярная ива, мхи, тундровые растения и т. д.

Богатое животное население, распространившееся по Европе до наступления ледников, состояло, как мы уже упоминали, из южных слонов, носорогов, гиппопотамов, хищных махайродов, медведей, лошадей, тапиров и т. д. Наступление ледника оттеснило этих животных к югу, где они некоторое время еще сохранялись на южных полуостровах. Здесь целый ряд этих гигантских форм вымирает, и на их место появляются новые формы, приспособленные к холодному климату. Вместо южных слонов распространяются волосатые мамонты, волосатые носороги, пещерные медведи, северные олени, крупные быки, полярная лиса, огромный пещерный лев и т. д.

Наконец, в четвертичных отложениях встречаются и первые остатки человека, который был современником мамонта, пещерного медведя и других ледниковых животных.

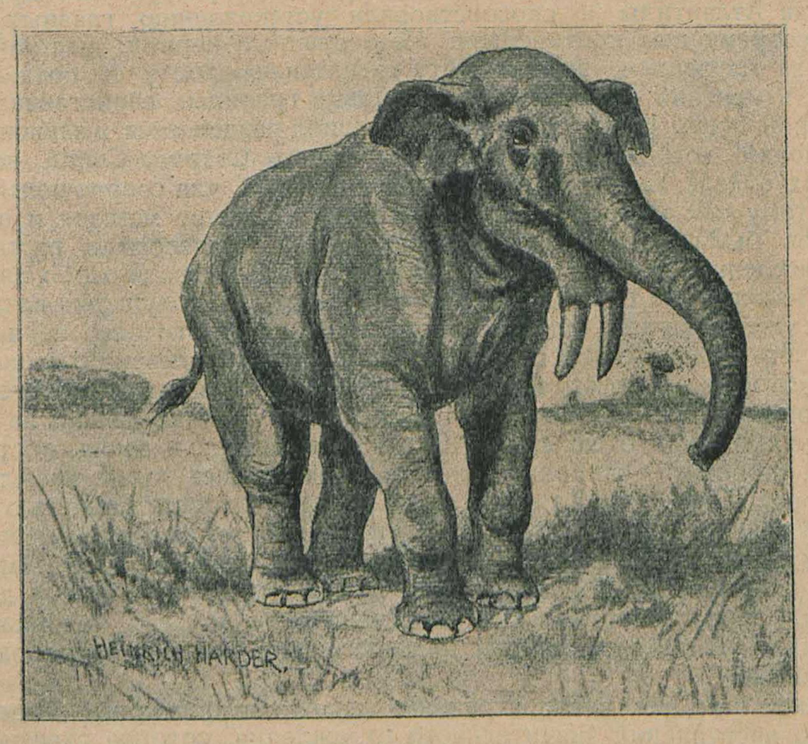
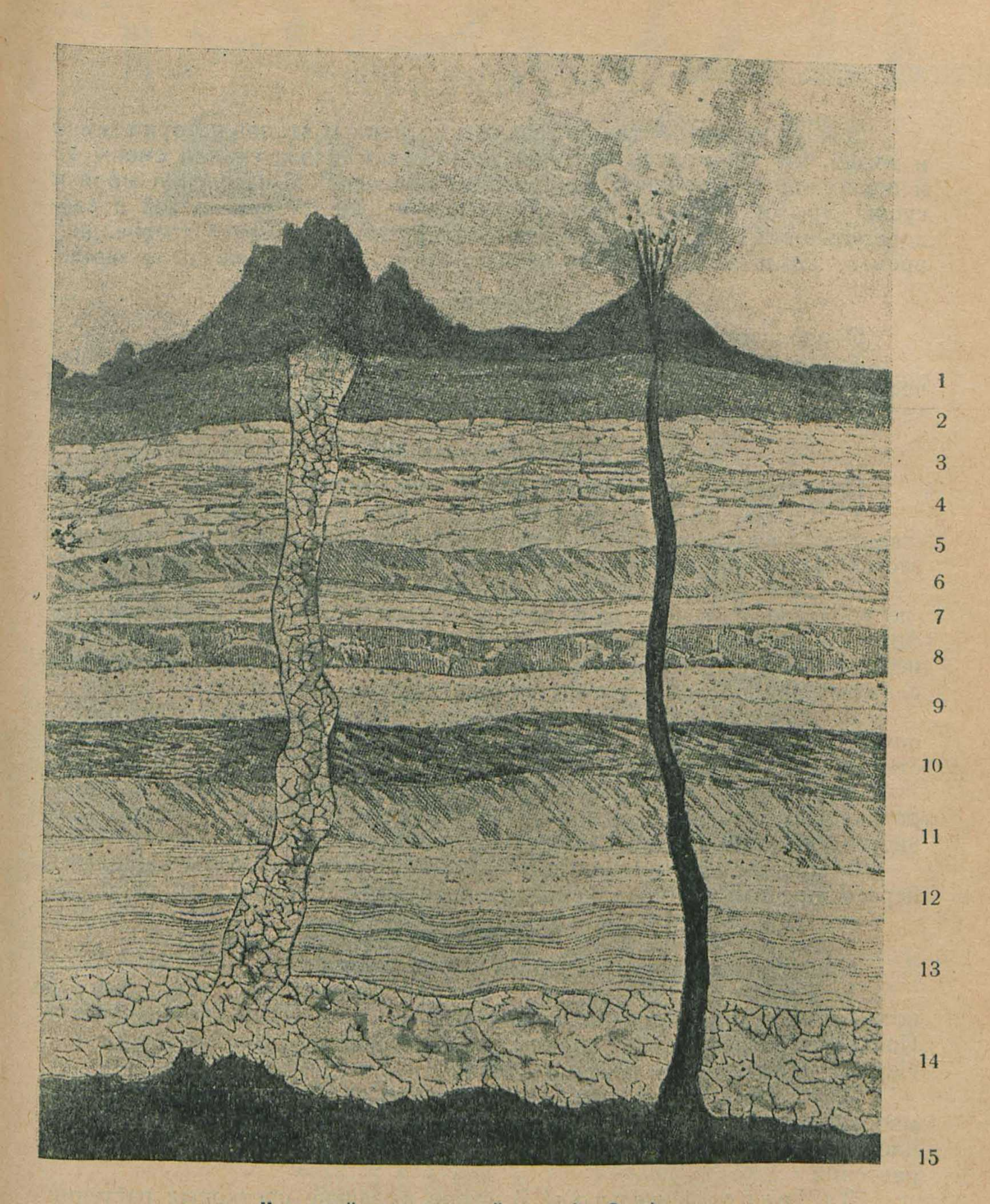


Рис. 73. Слоноподобный динотерий, населявший Европу в четвертичное время.



Идеальный разрез земной коры (по Виту).

Слева—изображена гора, образованная застывшими продуктами вулканического извержения; справа—действующий вулкан. Названия, обозначенные цифрами с правой стороны рисунка, обозначают главнейшие системы слоев и в то же время указывают на древность геологических периодов в истории образования земной коры. 1) Современные отложения. 2) Четвертичные отложения. 3) Плиоцен. 4) Миоцен. 5) Третичные отложения. 6) Меловая сист. 7) Юрская сист. 8) Триас. 9) Пермск. сист. 10) Каменноуг. сист. 11) Девонск. сист. 12) Силлурийск. сист. 13) Кембрийск. сист. 14) Докембрийские отложения: гранит и др. изверженные породы. 15) Огненножидкая магма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Для удобства обозрения всех рассмотренных этапов истории земли и жизни, мы даем здесь краткую таблицу последовательной смены эр и периодов, с указанием крупнейших изменений в населении моря и суши. Эры и периоды расположены в нашей таблице в той последовательности, как они шли один за другим, начиная с древнейших времен, когда зародилась по нашему представлению жизнь на земле.

I. **Архейская эра.**

Продолжительность около 500-700 миллионов лет.

Твердые кристаллические породы не содержат остатков органической жизни. Несмотря на это, должно принять, что первые растительные и животные организмы возникли и появились именно здесь.

II. **Палеозойская эра.**

Продолжительность около 300-400 миллионов лет.

1. Кембрийский период. В морях уже присутствуют представители всех главнейших групп беспозвоночных животных и низшие растительные организмы — водоросли. Наземное население отсутствует.

2. Силурийский период. В морях господствуют головоногие моллюски и плеченогие животные. Среди членистоногих появляются формы, переходящие от жаберного дыхания к воздушному. Появляются первые рыбообразные позвоночные. Растения эволюционируют до форм сложных водорослей и готовятся к выходу на сушу.

3. Девонский период. Появляются первые наземные позвоночные — земноводные и первые наземные папоротникообразные растения.

4. Каменноугольный период. Господство крупных папоротниковых, плауновых и хвощевых растений. Первые летающие членистоногие (насекомые). Размножение панцырных земноводных.

5. Пермский период. В морях последние трилобиты. Появление первых пресмыкающихся животных, хвойных и саговниковых растений.

III. **Мезозойская эра.**

Продолжительность около 35-50 миллионов лет.

1. Триасовый период. В морях вымирание плеченогих животных и распространение двустворчатых и брюхоногих моллюсков. Появление разнообразных крупных пресмыкающихся, населяющих сушу. Первые примитивные млекопитающие.

2. Юрский период. Продолжение развития аммонитов. Размножение морских, сухопутных и летающих пресмыкающихся. Появление первых ящероподобных птиц. Появление первых покрытосеменных растений.

3. Меловой период. Быстрое развитие цветковых растений. Первые лиственные растения. Вымирание гигантских пресмыкающихся и начало господства млекопитающих и птиц.

IV. **Кайнозойская эра.**

Продолжительность около 15-20 миллионов лет.

1. Третичный период. Распространение высших цветковых растений. Расцвет млекопитающих и появление предков человека.

2. Четвертичный, или современный период. Распространение современной фауны и флоры. Господство человека и млекопитающих.

НАРОДЫ МИРА



Подписчики журнала „Вестник Знания", не подписавшиеся на приложение „Народы Мира", могут получить означенное приложение в 12 книгах за доплату 3-х рублей.

Цена 50 коп.

23205